

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Finanční porovnání variant obvodového pláště bytového domu v Opavě

Financial comparison of variants of the building envelope of the apartment building in
Opava

Student:

Petr Průschl

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marek Jašek, Ph.D

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání bakalářské práce

Student: **Petr Pröschl, DiS.**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Specializace: 01 Příprava a realizace staveb
Téma: **Finanční porovnání variant obvodového pláště bytového domu v Opavě**
Financial comparison of variants of the building envelope of the
apartment building in Opava
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce bude obsahovat:

A. Textová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

B. Výkresová část projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení v rozsahu:

- koordinační situace stavby;
- půdorys základů v měřítku 1:100;
- půdorys typického podlaží v měřítku 1:50;
- půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100;
- výkres stropu nad vstupním podlažím v měřítku 1:100;
- výkres střechy v měřítku 1:100;
- řezy v měřítku 1:50;
- pohledy v měřítku 1:100
- doplňkové výkresy dle individuálního zadání.

C. Popis jednotlivých variant obvodového pláště.

D. Technologický postup pro etapový proces obvodového pláště.

E. Položkový rozpočet jednotlivých variant obvodového pláště.

F. Časový plán stavby ve formě řádkového harmonogramu pro etapový proces obvodového pláště.

G. Tepelně-technické posouzení jednotlivých variant obvodového pláště.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČAPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.
- [10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.
- [11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.
- [11] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- [12] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 7.5.2018

podpis studenta

Prohlašuji:

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3)
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Ab., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 7.5.2018.

podpis studenta

Anotace:

Cílem této diplomové práce je finanční porovnání navrhovaných variant obvodového pláště novostavby bytového domu Radost Opava. Obsahem této práce je vypracování dílčích částí projektové dokumentace pro stavební řízení, popisu jednotlivých variant obvodového pláště, technologického postupu pro etapový proces obvodového pláště, položkového rozpočtu jednotlivých variant obvodového pláště, časového plánu stavby ve formě řádkového harmonogramu pro etapový proces obvodového pláště a tepelně technického posouzení jednotlivých variant obvodového pláště.

Počet stran práce je 73 a přílohy.

Klíčové slova:

Obvodový plášť, finanční porovnání, rozpočet, bytový dům, technologický postup, vyhodnocení.

Annotation

The aim of this diploma thesis is financial comparison of the designed variants of the building envelope of the new residential house Radost Opava. The content of this diploma thesis is the elaboration of particular annexes to the project documentation for building permits, description of individual variants of the building envelope, the technological procedure for the stage process of the building envelope, the itemized budget of individual variants of the building envelope, the time schedule of the construction in the form of a line schedule for the stage process of the building envelope and the thermal technical assessment individual variants of the building envelope.

The number of pages is 73 and attachments.

Keywords:

Building envelope, financial comparison, budget, residential house, technological procedure, evaluation.

Obsah bakalářské práce:

| | |
|---|----|
| 1. úvod | 11 |
| 2. Projektová dokumentace stavby [1] | 12 |
| A. Průvodní zpráva [1] | 12 |
| A.1 Identifikační údaje [1] | 12 |
| A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [1] | 13 |
| A.3. Seznam vstupních podkladů [1] | 13 |
| B. souhrnná technická zpráva [1] | 15 |
| B.1 Popis území stavby [1] | 15 |
| B.2 Celkový popis stavby [1] | 18 |
| B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu [1] | 25 |
| B.4 Dopravní řešení [1] | 26 |
| B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV [1] | 26 |
| B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí [1] | 26 |
| B.7 Ochrana obyvatelstva [1] | 27 |
| B.8 Zásady organizace výstavby [1] | 27 |
| 3. Popis jednotlivých variant obvodového pláště | 29 |
| 3.1. Varianta „a“ – broušený cihelný blok porotherm 44 T profi dryfix na zdící pěnu. 29 | |
| 3.1. varianta „b“ – broušený cihelný blok porotherm 30 P10 s tepelnou izolací minerální vaty ISOVER AKU tl. 100 Mm. | 31 |
| 3.2. Varianta „C“ – broušený cihelný blok porotherm 30 P10 s odvětrávanou fasádou s tepelnou izolací rockwool airrock nd, kašírované tl. 60 mm, | 31 |
| 4. Technologický postup pro etapový proces obvodového pláště – varianta „B“ | 32 |
| 4.1. všeobecné požadavky a předmět technologického postupu. | 32 |
| 4.1.1. Všeobecné informace | 32 |
| 4.1.2. Účel dokumentu | 32 |
| 4.1.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci [10], [11] | 32 |
| 4.1.4. Ochrana životního prostředí | 34 |

| | |
|---|----|
| 4.2. Technologie zdění porotherm 30 P10 na tepelně vápenocementovou maltu..... | 34 |
| 4.2.1. Materiál | 34 |
| 4.2.2 Předání a převzetí staveniště | 35 |
| 4.2.3. Pracovní postup obvodového zdiva[16]. | 36 |
| 4.2.4. Jakost a kontrola kvality | 37 |
| 4.3. technologie provádění tepelné izolace z minerální vaty ISOOver TF profi tl. 100 mm | 37 |
| 4.3.1. Všeobecně požadavky | 37 |
| 4.3.2. Statické požadavky | 37 |
| 4.3.3. Požadavky na provádění..... | 38 |
| 4.3.4. Pracoviště | 38 |
| 4.3.5. Lepení desek..... | 40 |
| 4.3.6. Armovací vrstva | 41 |
| 4.3.7. Provádění povrchových úprav | 43 |
| 4.3.8 Kontrola materiálů a výrobků..... | 43 |
| 4.3.9. Kontrola prováděných prací | 44 |
| 4.3.10. Závěrečná přejímka izolačního systému | 45 |
| 5. Tepelnětechnické posouzení variant obvodového pláště | 45 |
| 5.1. Varianta „A“ Broušení cihelný blok 44 T profi dryfix na zdící pěnu. | 45 |
| 5.2 VARIANTA „B“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S TEPELNOU IZOLACÍ MINERÁLNÍ VATY ISOVER AKU TL. 100 MM..... | 49 |
| 5.3. VARIANTA „C“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S ODVĚTRÁVANOU FASÁDOU S TEPELNOU IZOLACÍ ROCKWOOL AIRROCK ND, KAŠÍROVANÉ TL. 60MM | 53 |
| 6. položkové rozpočty jednotlivých variant | 57 |
| 6.1. Varinata „A“ - BROUŠENÍ CIHELNÝ BLOK 44 T PROFI DRYFIX NA ZDÍCÍ PĚNU – položkový rozpočet..... | 57 |

| | |
|---|----|
| 6.2. VARIANTA „B“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S TEPELNOU IZOLACÍ MINERÁLNÍ VATY ISOVER AKU TL. 100 MM..... | 60 |
| 6.3. VARIANTA „C“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S ODVĚTRÁVANOU FASÁDOU S TEPELNOU IZOLACÍ ROCKWOOL AIRROCK ND, KAŠÍROVANÉ TL. 60MM | 64 |
| 7. VYHODNOCENÍ | 67 |
| 7.1. VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY | 67 |
| 7.2. vyhodnocení finančního hlediska..... | 68 |
| 8. závěr | 72 |
| 9. seznam použitých zdrojů a literatury..... | 73 |
| 9.1. seznam použitých zdrojů | 73 |
| 9.2. Seznam obrázků | 74 |
| 9. 3. seznam tabulek | 74 |
| 9.4. seznam grafů..... | 75 |
| 9.5. použitý software | 75 |
| 10. SEZNAM PŘÍLOH | 75 |

Seznam použitého značení

| | |
|----------------|--|
| BOZP | bezpečnost a ochrana zdraví při práci |
| Bpv. | Balt pro vyrovnání |
| ČSN | česká technická norma |
| dB | decibely |
| hod. | hodina |
| JKSO | jednotná klasifikace stavebních objektů |
| kce | konstrukce |
| kg | kilogram |
| kompl. | kompletní |
| kW | kilowatt |
| l/s | litr za sekundu |
| m | metr |
| m ² | metr čtvereční |
| m ³ | metr krychlový |
| mm | milimetr |
| NN | nízké napětí |
| NP | nadzemní podlaží |
| NTL | nízkotlaký |
| OOPP | osobní ochranné pracovní prostředky |
| PD | projektová dokumentace |
| POV | plán organizace výstavby |
| Sb. | sbírka zákonů |
| SO | stavební objekt |
| SD | stavební deník |
| soub. | soubor |
| tl. | Tloušťka |
| U | součinitel prostupu tepla |
| ÚRS | cenová soustava pro stanovení ceny stavebního díla |
| ZOV | zásady organizace výstavby |
| ŽB | železový beton |

1. ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce je finanční porovnání navržených variant obvodového pláště bytového domu Radost Opava. Celkem byly navrženy tři varianty v systému POROTHERM společnosti Wienerberger cihlářský průmysl a. s. ve dvou různých tl. cihelných bloků a systémem zateplení.

Skladba varianty A je navržena z broušených cihelných bloků 44 T Profi Dryfix bez zateplení s finální vrstvou silikonové omítky společnosti Weber, Saint – Gobain CONstruction Products CZ a.s., varianta B je navržena z broušených cihelných bloků 30 P10 na tepelně-izolační maltu s kontaktním systémovým zateplením minerální vatou Isower Aku tl. 100. Jako poslední variantou, je varianta C, kde obvodové zdivo je navrženo s Porothermu 30 P10 na tepelně izolační maltu s odvětrávanou fasádou s minerální vatou Rockwol Airrock ND, kašírovaná tl. 60 mm se vzduchovou mezerou 20 mm. Finální vrstva této varianty tvoří vláknocementová, hydrofobizována fasádní deska.

Výše uvedené varianty budou porovnávány z finančního hlediska a z výsledků bude možné určit nejekonomičtější variantu obvodového pláště a následně bylo provedeno tepelně-technické posouzení, které může ovlivnit rozhodnutí investora stavby.

2. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE STAVBY [1]

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA [1]

A.1 Identifikační údaje [1]

A. 1.1. Údaje o stavbě [1]

a) **Název stavby [1]:** Bytový dům Radost

b) **Místo stavby** (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků) [1]:

obec: Opava-Jaktař

parcelní číslo: 288/23

katastrální území: Jaktař

charakter stavby: novostavba

účel stavby: bydlení

A. 1.2. Údaje o stavebníkovi [1]

Jméno: Petr Březňák

Adresa: Bílovecká130, Opava-Kylešovice, 746 01

Telefon: +420 707 123 456

e-mail: breznak.petr@email.cz

A. 1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace [1]

a) **Jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající), nebo obchodní firma nebo název (právnícká osoba), identifikační číslo osoby, adresa sídla. [1]**

Název: Projekce RD stavby, s. r. o.

Zápis v obchodním rejstříku vedeným Krajským soudem v Ostravě
Oddíl C, vložka 12355

Zastoupená Ing. Lukášem Květináčem – jednatel společnosti

IČ: 23757000

Sídlo: Bílovecká 788/13, 747 01 Opava- Kylešovice

Telefon: +420 553 735 898

E-mail: info@rdstavby.cz

b) **jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo**

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace [1]

Ing. Lukáš Květináč, autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby pod ČKAIT 11 2223. Mob.: +420 722 225 737

- c) **jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace [1]**

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [1]

Stavba je členěna na jednotlivé stavební objekty. Pro jednotlivé SO jsou vypracované samostatné projektové dokumentace.

SO 01 Bytový dům Radost

SO 02 Zpevněné plochy a komunikace

SO 03 Plynovodní přípojka (včetně rozvodů v jednotlivých bytech)

SO 04 Vodovodní přípojka (včetně rozvodů v jednotlivých bytech)

SO 05 Splašková kanalizace (včetně rozvodů v jednotlivých bytech)

SO 06 Terénní úpravy

A.3. Seznam vstupních podkladů [1]

Pro vypracování projektové dokumentace byly použity tyto podklady:

A.3.1. geodetické

a) výpis z katastru nemovitostí dotčených a sousedních parcel

b) geodetické zaměření v terénu

c) situační výkresy s vyznačením inženýrských sítí

A.3.2. Geologické

a) IGP, zpracovala firma K-Geo, září 2016

A.3.3. Projektové

a) studie bytového domu

A.3.4. Ostatní

- a) požadavky investora
- b) zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- c) vyhláška 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území ve znění pozdějších předpisů,
- d) vyhláška 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění pozdějších předpisů,
- e) příslušné ČSN.

B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA [1]

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY [1]

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní vyžití a zastavěnost území [1],

Stavební pozemek se nachází na okraji obce Opava-Jaktař a navazuje na zastavěné území. Příjezd je z ulice Vedlejší. Terén je rovinatý, s nálety místních dřevin.

Na pozemku se nacházejí inženýrské sítě – kanalizace, vodovod, přípojka NN, plynovod a internet.

V území je nutno počítat s možnými archeologickými nálezy. Zemní práce budou probíhat v co největší opatrnosti a je nutné zajistit odborný dohled dle zákona č. 20/1987 Sb., v platném znění o státní památkové péči. Stavebník (investor) je povinen ohlásit min. 7 dní před Archeologickému ústavu Opava zahájení stavebních prací (před provedením skrývky).

b) údaje o souladu u s územním rozhodnutím neb regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem [1],

Stavební záměr je v souladu s vydaným pravomocným Územním rozhodnutím. V projektové dokumentaci jsou zohledněny všechny podmínky vydaného Územního rozhodnutí.

c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby [1],

Dle platného územního plánu Statutárního města Opavy je stavba bytového domu se zpevněnými plochami a přípojkami TI na pozemku p.č. 288/23 v souladu se záměry územního plánování v dotčeném území.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území [1],

Na stavbu se nevztahují výjimky ani úlevová řešení.

Projektová dokumentace je řešena v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů („stavební zákon“) a s vyhláškou č. 501/2006 Sb. [2], o obecných požadavcích na využívání území.

Musí být dodrženy požadavky dle vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3]. Stavební práce se musí provádět v souladu se Zákoníkem práce č. 262/2006 Sb., Zákonem 309/2006 Sb. [7], o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a dalšími platnými vyhláškami a platnými normami. Všichni pracovníci musí být školeni a přezkoušeni ze znalosti BOZP.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů [1]

V rámci zpracovávání a konečného návrhu stavby byla projektová dokumentace projednána s dotčenými organizacemi. Obecné požadavky všech dotčených orgánů a organizací jsou projektem zohledněny.

Zpráva o zpracování závazných stanovisek dotčených orgánů, stanovisek vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury, popř. vyjádření účastníků řízení je součástí samostatné přílohy E.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod. [1],

Bylo provedeno polohopisné a výškopisné zaměření pozemku. Data ze zaměření byla poskytnuta v souřadném systému S-JTSK a výškovém systému BpV.

Dne 2.9.2016 byly provedeny dva geologické vrty do hloubky 6 m. Hladina podzemní vody nebyla naražena. Základové poměry jsou jednoduché. Pro vypracování rozpočtu zemních prací lze uvažovat s I. až II. třídou těžitelnosti zemin.

V rámci vrtu se provedl také radonový průzkum, který zjistil nízkou hodnotu výskytu radonu.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů [1],

V dotčeném území se nachází ochranná pásma vedení NN, plynovodu, vodovodu a kanalizace.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. [1]

Dotčené území se nenachází v záplavovém území ani na poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území [1],

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Stavba bude mít minimální vliv na odtokové poměry v území. Dešťové vody budou svedeny do stávající kanalizační stoky.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin [1]

Před realizací stavby bude požádáno o povolení kácení dřevin na obecním úřadě. Před zahájením zemních prací bude provedena skrývka ornice, která bude uložena na mezideponii. S orniční vrstvou bude nakládáno dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

Po dokončení stavebních prací bude ornice využita k ohumusování terénu.

Projektová dokumentace neobsahuje žádnou asanaci a demolici stávajících objektů.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa [1],

Projektová dokumentace se nedotýká žádných pozemků určených k plnění funkce lesa. Stavba se nachází na pozemku pod ochranou zemědělského půdního fondu. Bylo vydáno kladné Rozhodnutí k trvalému odnětí zemědělského půdního fondu pro tuto stavbu Magistrátem města Opavy, odborem životního prostředí, oddělení ochrany vod a ZPF pod č.j. MMOP 15893/2016/ZIPR-Ko, ze dne 23.2.2016. Projektová dokumentace zohledňuje veškeré podmínky obsažené ve vydaném Rozhodnutí.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě [1],

Dopravní dostupnost a zásobování je řešeno po stávajících komunikacích. Vjezd na staveniště bude ze západní strany z ul. Vedlejší (silnice III/6542).

Projektová dokumentace neřeší přípojky inženýrských sítí. Dotčený pozemek nemá zřízené přípojky vody, kanalizace, elektrický rozvaděč a plyn.

Napojení technické infrastruktury na stávající rozvody energií budou provedeny dle jednotlivých samostatně vypracovaných PD – elektropřípojka, plynovodní přípojka, vlastní kotelna, voda, splašková a dešťová kanalizace vedené v přilehlé místní komunikaci parc. č. 288/21 v k.ú. Jakař.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice [1],

Projekt výstavby bytového domu Radost je podmíněna další investicí. Nutno před zahájením zemních prací zhotovit jednotlivé přípojky inženýrských sítí.

Předpokládané zahájení výstavby přípojek inženýrských sítí: **1.7.2018**

Předpokládané zahájení výstavby bytového domu: **1.8.2018**

Předpokládané ukončení výstavby bytového domu: **31.12.2020**

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí [1],

Tab.1.: Seznam dotčených pozemků stavbou

| k.ú. | Číslo parcely | Celková | Trvalý zábor | Dočasný zábor |
|------|---------------|---------|--------------|---------------|
|------|---------------|---------|--------------|---------------|

| | | výměra [m ²] | [m ²] | [m ²] |
|--------|--------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Jaktař | 288/23 | 1270 | 1270 | - |

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo[1].

Na pozemku parc. č. 288/23, k.ú. Jaktař vznikne ochranné pásmo přípojek inženýrských sítí (vodovod, kanalizace, plynovod apod.)

B.2 Celkový popis stavby [1]

B.2.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání [1]

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí [1],

Jedná se o novostavbu.

b) účel užívání stavby [1],

Bytový dům s třemi nadzemními podlažími. Celkem 8 bytových jednotek, parkovací stání, přípojkami TI a zpevněnými plochami.

c) trvalá neb dočasná stavba [1],

Jedná se o trvalou stavbu. Dočasně bude postaveno zařízení staveniště, které bude po dokončení stavebních prací odstraněno.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby [1],

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se stavebním zákonem 183/2006 Sb., vyhláškou 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu a se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Při realizaci stavby budou dodržovány vyhlášky a nařízení k bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, včetně souvisejících technických norem a právních předpisů (dle zákona č. 309/2006 Sb., dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb.)

Stavba patří mezi stavby vyjmenované v § 2 vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Pozemek je přístupný z veřejné komunikace. Přístup do 1 NP domu je bezbariérový.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů [1]

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů jsou obsaženy v části E. Dokladová část. Ke každému stanovisku či vyjádření je uvedeno číslo jednací, datum a přehled požadovaných podmínek. U jednotlivých podmínek je uvedeno jejich vypořádání.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů [1]

S orniční vrstvou bude nakládáno dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod. [1]

Bytový dům bude disponovat s osmi funkčními bytovými jednotkami a s technickými místnostmi.

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| zastavěná plocha dle metodiky: | 229,7 m ² |
| obestavěný prostor: | 2061,163 m ³ |
| výška stavby: | 10,08 m |
| užitná plocha 1 NP: | 157,8 m ² |
| užitná plocha 2 NP: | 157,32 m ² |
| užitná plocha 3 NP: | 157,32 m ² |
| celková užitná plocha: | 472,44 m ² |
| počet funkčních jednotek: | 8 |
| velikost funkčních jednotek: | 6x 1+1 2x 2+1 |

Sklon střechy: 3%

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod. [1].

Materiál pro výstavbu bytového domu bude ukládán na místa určené ve vymezeném prostoru zařízení staveniště. Materiály budou průběžně ukládány do stavby. Spotřeba a množství materiálu projektová dokumentace neřeší. Je součástí technologických postupů zhotovitele.

Stavební odpad bude shromažďován v místě vzniku (tj. v místě stavby) a předáván oprávněným osobám k využití či odstranění.

Dešťové vody jsou svedeny do jednotné splaškové kanalizace.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy [1],

počátek realizace stavby: 1.7.2018
dokončení realizace stavby: 31.12.2020

j) orientační náklady stavby [1].

Projektová dokumentace nemá vypracovány kompletní položkový rozpočet na celou stavbu. Orientační náklady jsou odhadnuty na 21 mil. Kč bez DPH

B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení [1]

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení [1],

Jedná se o bytový dům s dvěma nadzemními podlažími. Který kopíruje okolní zástavbu.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení [1]

Půdorys domu je obdélník o rozměrech 20 x 16,98 m s plochou střechou.

Jedná se o zděnou stavbu na základových pásech. Venkovní silikonové omítky barvy pískové a se tmavě šedými doplňky.

Architektonické řešení vychází z optimalizace pořizovacích nákladů. Bytový dům má tři nadzemní podlaží, bez podsklepení a výtahové šachty. Střecha je plochá, jednoplášťová s atikou a vyspádována k vnitřním vtokům.

První poschodí slouží jako vstup do budovy a jsou zde umístěny sklepní kóje pro bytové jednotky a technické místnosti (sušárna, kolárna, kočárkárna, kotelna a ohřev TUV). Vstup do budovy je orientován ze západní strany.

V 2 a 3 NP se nacházejí bytové jednotky o velikostech 1+1 (3x) a 2+1(1x).

1+1.

Každá bytová jednotka má samostatný vstup a je oddělena nosnou příčkou tl. 300 mm. Jednotlivé bytové jednotky mají samostatné sociální místnosti, které jsou oddělené příčkou od ostatních místností. V koupelně je umístěno WC a sprchový kout. Obývací pokoj je oddělen od kuchyňské místnosti příčkou. Z kuchyně je vchod na balkón.

2+1

Bytová jednotka má samostatný vstup z chodby a je oddělena od druhé bytové jednotky nosnou příčkou tl. 300 mm. Byt má samostatnou sociální místnost oddělenou příčkou. V koupelně je umístěno WC a sprchový kout. Obývací pokoj je průchozí a je oddělen od kuchyně příčkou a od ložnice nosnou příčkou. Z kuchyně je vchod na balkón.

B. 2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby [1]

Provozní řešení bytového domu Radost bude řešeno na základě vypracování Domovního řádu. Projektová dokumentace neřeší technologií výroby, neboť se nejedná o výrobní objekt.

B. 2. 4 Bezbariérové užívání stavby [1]

Stavba není navržena jako bezbariérová. Bezbariérový je pouze vstup do budovy, bez schodů a vyrovnávacích stupňů. Je zde minimální výškový rozdíl mezi úrovní terénu a úrovní podlahy 1.NP, cca 5 cm (sklon 2%).

B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby [1]

Běžný provoz bytového domu. Všechny plochy vyvýšené oproti okolnímu terénu o více než 50 cm budou opatřeny zábradlím, před kolaudací budou provedeny revize komínu, plynu, a elektřiky. Dále budou provedeny zkoušky těsnění na vodovodním a kanalizačním potrubím.

Na střechu není běžně možný přístup, proto nebude na atice montováno zábradlí.

Stavební konstrukce a stavební prvky vycházejí z projekčních podkladů konstrukčního systému Porotherm a ze statických návrhů a tabulek. Systém konstrukcí jsou navrženy tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly provozu, zatížení a klimatickému prostředí.

B. 2.6. Základní charakteristika objektů [1]

a) stavební řešení [1]

Jedná se novostavbu bytového domu, nepravidelného obdélníkového tvaru s plochou střechou.

Základy

Základové pasy pod obvodovým zdívem a nosnými vnitřními zdi budou provedeny z prostého betonu C25/30, XC2 založené do nezamrzne hloubky 0,955 m , b=700 mm. Z vnější strany bude na základy upevněna hydroizolace, která bude splňovat protiradonovou ochranu – např. GLASTEK 40 MINERAL.

Základová deska bude vyztužena kari sítí 6/150-6/150, s minimálním krytí výztuže 20 mm. Hodnota únosnosti při postupu dle I. geotechnické kategorie byla odhadnuta mezi 150-200kPa, což odpovídá středně kvalitním zeminám. Po provedení výkopů musí základovou spáru převzít statik, který únosnost potvrdí, případně navrhne rozšíření základů.

Na základové desce bude položena hydroizolace, která bude zároveň splňovat protiradonovou ochranu – GLASTEK 40 MINERAL v tl. 4 mm.

SVISLÉ KONSTRUKCE :

Obvodové nosné tepelněizolační zdivo tl. 440 mm z broušeného cihelného bloku s vnitřní minerální izolací POROTHERM 44 T Profi Dryfix na zdící pěnu, $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vnitřní omítka je vápenocementová tl. 15 mm, fasád je bez zateplení s finální vrstvou silikonové omítky.

Vnitřní nosné zdivo tl. 300 mm v obytných podlažích z akustického cihelného bloku POROTHERM 30 AKU SYM na maltu M10, P15, $U = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$; zvuková izolace zdiva $R_w=58 \text{ dB}$, vnitřní vápenocementová omítka tl. 15 mm.

Dělicí příčky v bytech tl. 115 mm – akusticky dělicí nenosná stěna – POROTHERM 11,5 AKU Profi – broušený akustický cihelný blok P+D na maltu pro tenké spáry, P10, $U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, vnitřní vápenocementová omítka tl. 15 mm

VODOROVNÉ KONSTRUKCE :

Překlady POROTHERM KP 7 různých délek. KP 11,5 různých délek.

Stropy POROTHERM z keramobetonových stropních trámů POT různých délek s cihelnými vložkami MIAKO – konstrukční tloušťka 250mm.

Použité vložky MIAKO 19/50, 8/50, 19/62,5 a 8/62,5.

V místě napojení balkónu budou použity ISO nosníky.

Střecha

Dekplan 76, tl. 1,8, fólie z PVC-P určená k mechanickému kontverní

Filtex 300, netkaná textilie ze 100% polypropylenu, separační vrstva

Tepelná izolace –EPS 100 tl. 120-200 mm, druhá vrstva Spádové klíny EPS 80-120 mm

Parotěsnicí a hydroizolační vrstva – GLASTEK 40 MINERAL v tl. 4 mm, pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemno zrným posypem, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva

DEKPRIMER – asfaltová, vodou ředitelná emulze

Konstrukce POROTHERM Strop tl. 250 mm.

Vápenocementová omítka v tl. 15 mm

Jednoplášťová lepená a mechanicky kotvená skladba ploché střechy bez provozu. Hlavní vodotěsnicí vrstva DEKPLAN 76, spádová vrstva vytvořena tepelnou izolací [18].

Podlaha- nášlapné vrstvy jsou specifikovány ve výkresové části. Ve všech podlahách bude uložena kročejová a separační vrstva.

Schodiště a podesty – schodiště a podesty budou provedeny z železobetonu C 20/25 XC1. Ocel R 10505. Vrchní vrstva schodišť a podest bude provedena s keramické dlažby s protiskluzovou úpravou R 10, tl. 10 mm

Úpravy povrchů vnitřní

Na zděné části stavby budou nanášeny vápenocementové omítky ve dvou vrstvách. Na jádrovou vrstvu se provede penetrační nátěr. Na takto upravený povrch bude provedena druhá finální vrstva dle typu místnosti specifikovány ve výkresové části (štuková omítka, keramická dlažba)

Izolace proti vodě

Bude provedena vodorovná a svislá izolace na základových pásech a základové desce. Bude použit modifikovaný asf. pás.

Ve vnitřních objektech, kde může docházet styk zdiva s vodou, bude zdivo opatřeno nátěrovou hydroizolační hmotou a spárovány hydroizolační spárovací hmotou.

Technické zařízení budovy jsou řešeny samostatnými projektovými dokumentacemi.

b) konstrukční a materiálové řešení [1]

Konstrukční a materiálové řešení vychází z technického návrhu a požadavků na požární bezpečnost stavby.

Bytový dům je založen na základových pásech. Pásky budou provedeny z prostého betonu C 25/30 XC2. Z Vnější strany budou pásky opatřeny hydroizolační vrstvou.

Nosný systém budovy bude tvořen s cihelných tvárnic POROTHERM 44 T Profi Dryfix. Stropy budou provedeny ze stropních nosníků POROTHERM POT (více výkresová část) a stropních vložek MIAKO. Balkóny budou provedeny dobetonávkou z železobetonu. Napojení balkónu na konstrukci je řešeno pomocí ISO nosníku.

Schodiště a podesty jsou navrženy jako železobetonové monolitické konstrukce, beton C 20/25, železo R 10505. Střecha je plochá, jednoplášťová, s atikou. Odvodnění střechy je vně dispoziční se dvěma vpusti, skladba střechy viz. PD.

Budou provedeny vnitřní vápenocementové omítky na zdivu. Jádrová vrstva bude natřena penetrací a následně bude provedena finální vrstva (štuková omítka, keramická dlažba).

Vnější úpravy zdiva nejsou předmětem této PD.

c) mechanická odolnost a stabilita [1]

Mechanická odolnost a stabilita je zajištěna použitými materiály a technologiemi.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení [1]

a) technické řešení [1]

Systémová zděná stavba z prvků POROTHERM.

Každá bytová jednotka má svou vlastní instalační šachtu, do které jsou svedena instalační svislá potrubí a odvětrání. Vytápění objektu – vlastní kotelnou.

b) výčet technických a technologických zařízení [1].

Nejsou.

B.2.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení [1]

Viz. samostatná technická zpráva D.1.3.

B.2.9. Úspora energie a tepelná ochrana [1]

Byly provedeny tepelně – technické posudky předmětných konstrukcí v programu TEPLO 2017 – Svoboda software. Kritérium tepelně-technického posudku není řešeno v této projektové dokumentaci a není součástí bakalářské práce.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí [1]

Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod [1].

Větrání - přirozené okny, vnitřní prostory bez oken – nucené větrání s ventilátorem

Vytápění - soustava s vlastním zdrojem tepla (kotelna)

Osvětlení - každá pobytová místnost má okna

Zásobování vodou – pitná voda z veřejného vodovodního řadu

Splašková kanalizace – napojení na veřejnou splaškovou kanalizaci

Dešťová kanalizace – napojení na veřejnou splaškovou kanalizaci

Elektrická energie – nová přípojka

Novostavba nebude zdrojem zvýšené vibrace, hluku a prašnosti v okolí.

B. 2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [1]

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží [1]

Podle protokolu stanovení radonového indexu pozemku je radonový index – nízký.

Nemusí se provádět preventivní opatření proti pronikání radonu z geologického podloží.

b) ochrana před bludnými proudy [1]

Působení bludných proudů na stavbu se nepředpokládá.

c) ochrana před technickou seizmicitou [1]

Není řešena

d) ochrana před hlukem [1]

Nepředpokládá se nadměrný hluk v okolí stavby

e) protipovodňová opatření [1]

Stavba se nenachází v záplavovém území a není třeba řešit protipovodňové opatření.

f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod. [1]

Stavba se nenachází v poddolovaném území a na stavbu nepůsobí žádné další účinky, které by ovlivnily životnost a provoz dané stavby.

B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu [1]

a) napojovací místa technické infrastruktury [1],

ELEKTRO

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Rozvodná soustava | 3 PEN Ac 50 Hz 3x230/100V TN-C |
| Instalovaný příkon | 100 kW |
| Délka přípojky | 8,8 m |

VODA

přípojka PE 100 RC D32 v délce 7,03 m

instalace revizní šachty

spotřeba vody 4.050 m³/rok

SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

vnitřní kanalizace PVC KG 150, v délce 6,523 m

instalace revizní šachty

denní znečištění 4.752 G/den

DEŠŤOVÁ KANALIZACE

PVC KG DN150 napojeno na přípojkou PVC KG DN 150 v délce 6,523m do stávající splaškové kanalizace

Odvodnění střešních a zpevněných ploch napojeno na přípojkou PVC KG DN 150 v délce

6,523 m a napojeno do stávajícího kanalizačního řadu

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky [1].

dtto a)

B.4 Dopravní řešení [1]

a) popis dopravního řešení [1]

Stavba bude napojena novým sjezdem na místní komunikaci na parcele.č. 288/21 šíře sjezdu bude 7 m.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu [1]

Nový sjezd.

c) doprava v klidu [1]

Jako pohotovostní parkovací plocha je vymezena část zpevněných ploch na jižní straně objektu.

d) pěší a cyklistické stezky [1]

Bude vybudován nový chodník pro pěší, který se bude napojovat na stávající místní komunikaci pro pěší.

B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV [1]

a) terénní úpravy [1]

Sejmutá ornice se po dobu výstavby uloží v zadní části pozemku a použije se po dostavbě k jemným terénním úpravám kolem domu.

b) použité vegetační prvky [1]

Nejsou

c) biotechnická opatření [1]

Nejsou

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí [1]

a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda [1]

Stavba nebude mít vliv na zhoršení životního prostředí

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině [1],

Samostatná stavba nemá vliv na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000 [1],

Stavba se nenachází v chráněných území Natura 2000

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA [1],

Stavba nepodléhá zjišťovacímu řízení ani EIA

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů [1].

Stavba zasahuje do ochranných pásem inženýrských sítí. Na stavbu se nevztahuje žádné omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů mimo zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu., kde je nutno nakládat s orniční vrstvou dle uvedeného zákona .

B.7 Ochrana obyvatelstva [1]

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva [1].

Stavba nevyžaduje řešení pro ochranu obyvatelstva

B.8 Zásady organizace výstavby [1]

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění [1],

Z provedených přípojek, dovedeným na hranici pozemku, se připojí přívod elektrické energie a vody pro stavbu.

b) odvodnění staveniště [1],

Stavba nevyžaduje odvodnění staveniště.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu [1],

V místě nového sjezdu bude vybudován prozatímní sjezd na staveniště.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky [1],

Stavba nemá žádný vliv na okolní stavby a pozemky.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin [1],

Po vytýčení staveniště bude provedeno mýcení dřevin. Kleštiny budou rozštěpkovány a štěpky budou odvozeny a uloženy na skládku. Následně se provede skrývka ornice v hloubce cca 20 cm. Ornice bude uložena v rámci zařízení staveniště a nakládání s ornici bude postupováno dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé) [1],

Počítá se složením materiálu na parcele investora 288/23 a jeho okamžité zabudování.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace [1],

Podle zákona č.185/2001 Sb. [5] je dodavatel povinen odpady třídit podle druhu nebezpečnosti a to:

1. nebezpečné odpady např. plechovky od nátěrových hmot, obaly od montážních pěn, PVC apod. ukládat na místo tomu určené tak aby nedošlo k znečištění životního prostředí. Po ukončení jednotlivých etap výstavby dodavatel zajistí zneškodnění těchto nebezpečných odpadů, firmou, která má oprávnění k likvidaci
2. Odpady, které vzniknou v průběhu stavby (např. zemina vykopaná ze základových pátů a základových jam) bude uložena na skládku, která bude umístěna na pozemku investora – staveniště a bude použita k terénním úpravám. Přebytečný odpad bude po sepsání řádné smlouvy s odběratelem odpadů odvezen na skládku.
3. Odpady ocelového charakteru budou umístěny na určeném místě a po dokončení jednotlivých etap výstavby budou odvezeny na skládku, která je určena k likvidaci tohoto druhu odpadů.
4. Dřevěné odpady budou uloženy na určeném místě a v průběhu stavby budou likvidovány (odvezeny na skládku, kde lze tyto odpady energeticky využívat nebo zneškodňovat např. pálením a podobně.)
5. Dodavatel stavby musí vést o těchto odpadech evidenci, která bude předkládána kdykoli na požádání kontrolního orgánu.
6. Dodavatel stavby zajistí odvoz tříděného odpadu Kategorie O na řízenou skládku určenou pro rekultivaci. Odpad Kategorie N na příslušnou spalovnu nebezpečných odpadů[6].

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin [1],

Zemina vytěžená při výkopových pracích se uloží na parcele investora a použije se k hrubým srovnávacím úpravám po dostavbě hrubé stavby.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě [1],

Stavba nebude svým provozem a užíváním působit negativně na okolní životní prostředí. Okolní objekty nebudou provozem nijak dotčeny. Je třeba dbát zejména na :

- omezení hlučností na stavbě
- ochranu vod
- snížení prašnosti
- zamezování znečišťování ovzduší spalováním odpadů apod.

Odpady vzniklé v průběhu stavby budou na základě objednávek (smluv) zneškodňovat firmy provádějící stavební práce. V případě, že smlouva nebude sepsána, odpovídá za nakládání s odpady investor.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů⁵) [1],

Bude se dodržovat Zákon č. 309/2006 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništi [7], ve znění zákona č. 362/2007 Sb. [8], a změny 189/2008 Sb. [9].

Při jednotlivých typech technických činností při realizace je nutno dodržet ustanovení platných norem a předpisů vč. zásad BOZP a PO platných v investiční výstavbě.

Jedná se hlavně o práci ve výškách, manipulaci se zdvihadly, vázání břemen, svařování a řezání plamenem, svařování el. Proudem, montáž a provoz lešení, práce s točivými stroji apod.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb [1],

Dům nevyžaduje bezbariérové řešení dle vyhlášky č.398/2009Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření [1],

Netýká se.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.) [1],

Netýká se.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny [1].

Předpokládané započetí prací 7/2018 a ukončení 12/2020.

Přesný postup výstavby bude upřesněn na základě předloženého harmonogramu zhotovitele a uzavřenou dohodou mezi investorem a zhotovitelem.

3. POPIS JEDNOTLIVÝCH VARIANT OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

3.1. VARIANTA „A“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 44 T PROFI DRYFIX NA ZDÍCI PĚNU.

Varianta „A“ je navržena jako těžký obvodový plášť. Obvodový plášť je navržen ve skladbě broušený cihelný blok Porotherm 44 T Profi dryfix vyplněnou hydrofobizovanou minerální vatou na zdící pěnu.

Při provádění zdění budou dodrženy všechny zásady, pokyny a technologické postupy výrobce fasádních prvků.

Skladba obvodového pláště: vápenocementová vnitřní omítka tl. 15 mm, zdivo Porotherm 44 T Profi dryfix tl. 440 mm, jádrová lehčené omítka tl. 15 mm, štuková vápenocementová stěrka tl 1,5 mm, penetrační nátěr, fasádní silikonová omítka [14].

Vápenocementová vnitřní omítka

Jedná se o jemnou a ušlechtilou omítku v šedé barvě pro ruční nebo strojní nanášení. Před její aplikací se provede postřík s cementovou maltou. Teplota ovzduší při aplikaci musí být v rozmezí od +5°C do +26°C a teplota podkladu nesmí být menší než +5°C. omítka je dodávána v pytlích a aplikuje se v tl. 10 mm. Čerstvě aplikovaná malta se stahuje tak, aby v ní nebyly žádné vzduchové póry – nejlépe zubovou latí. Štuková vrstva se nanáší až po řádném vyschnutí a vytvrdnutí omítky [12].

Obvodová stěna – POROTHERM 44 T Profi Dryfix

Jedná se o broušené cihelné bloky vyplněné s minerální izolací pro tloušťku stěny 440 mm. Jsou určeny pro omítané jednovrstvé obvodové zdivo s vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny. V cihlách jsou otvory, které mají již z výroby výplň z hydrofobizované minerální vaty. Hydrofobizace zajišťuje nenasákavost vaty – voda po ní tzv. stéká. [13]

Styčné spáry jsou spojovány na sucho, pouze na pero a drážku. Ložná spára má tloušťku do 1 mm a odpadá použití malty pro zdění – suchá stavba. Zdivo je vyzděno na zdící pěnu

POROTHERM DRYFIX. Extra. Pěna se nanáší na dvě dvojice vnitřních žeber nejbližších k lícům stěny.

Možnost zdění za nízkých teplot až do -5 °C. Výhodou je také nízký odpor proti difuzi vodních par ($\mu = 5/10$). Jeden cihelný blok má rozměr 248 x 440 x 249 mm (d x š x v) a váží cca 18,4 kg. Spotřeba cihel je 16 ks / m². [13]

Jádrová lehčená omítka

Suchá omítková směs pro strojní a ruční zpracování přímo na cihly. První vrstva bude o celkové tl. 2/3 celkové omítky. Čerstvě aplikovaná směs se stahuje tak, aby v ní nebyly vzduchové póry, zabezpečí se pomocí zubové latí. Spotřeba 10kg/10mm/m²[15].

Štuková vápenocementová stěrka

Provádí se ručně nebo strojně do tl. 20 mm. Do míchačky se nejdříve nadávkuje čistá voda cca 6 l/1 pytel 25 kg. Teplota pro aplikace je v rozmezí +5°C do +30°C. čerstvě nanesené plochy nesmí být vystaveny přímým negativním účinkům tepla, vlhka a průvanu.

Penetrační nátěr

Penetrace se provádí pro vyzrání základní vrstvy minimálně však po 5 dnech. Nátěr se provádí válečkem nebo štětcem. Min. po 12 ti hodinách je možná aplikace povrchové úpravy.

Silikonová omítka

V době aplikace nesmí teplota okolního vzduchu klesnout pod +5°C. V případě poklesu teploty pod +5°C je možné použít vhodné materiály, které práci při nižších teplotách povolují. V průběhu aplikace omítky je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu svitu, větru a dešti. Tenkovrstvé omítky se natahují na předem připravený podklad, který je dostatečně vyschlý a natírá se směrem od shora dolů. Nutno napojit materiál tzv. „živý do živého“, tedy na okraj nanesené plochy před pokračováním nesmí zasychat. Při styku s více barevných odstínů omítky v jedné ploše se vytvoří nalepením překryvné pásky a jejím okamžitým stržením. Tl. Finální vrstvy je 3 mm.

3.1. VARIANTA „B“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S TEPELNOU IZOLACÍ MINERÁLNÍ VATY ISOVER AKU TL. 100 MM.

Obvodový plášť je navržen jako kontaktní fasáda. Jako obvodové zdivo je navržen broušený cihelný blok POROTHERM 30 P10 zděný na vápenocementovou maltu s tepelnou izolací z minerální vaty ISOVER AKU tl. 100 mm. Podrobnější postup provádění je uveden v příloze Technologický postup varianty „B“ obvodového pláště.

3.2. VARIANTA „C“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S ODVĚTRÁVANOU FASÁDOU S TEPELNOU IZOLACÍ ROCKWOOL AIRROCK ND, KAŠÍROVANÉ TL. 60 MM,

Obvodový plášť je navržen jako odvětrávaná fasáda. Jako obvodové zdivo je navržena broušený cihelný blok POROTHERM 30 P10 zděna na vápenocementovou maltu. Skladba odvětrané fasády je tvořena z těchto komponentů:

- tepelná izolace Rockwool Airrock ND, kaširovaná ($\lambda_D=0,035 \text{ W.m-1.K-1}$), 610x1000 mm
- ocelový dvousměrný pozinkovaný rošt (hliníkový rošt)
- vzduchová mezera 20 mm
- obklad: broušená, hydrofobizována, vláknocementová fasádní deska, pevnost v ohybu suché desky ve směru vláken 32 MPa, požární odolnost A2, nasákavost 25%.

Při montáži odvětrávané fasády budou dodrženy všechny zásady, pokyny a technologické postupy výrobce fasádních prvků. Před samostatnou montáží bude provedeno přesné zaměření objektu a vypracování montážní dokumentace.

4. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRO ETAPOVÝ PROCES OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ – VARIANTA „B“

4.1. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY A PŘEDMĚT TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU.

4.1.1. Všeobecné informace

Účelem stavby je výstavba bytových jednotek v městské části Opava-Jaktař. Jedná se o 3 NP objekt. Objekt není podsklepen. Jedná se o stěnový systém z broušených cihel Porotherm 30 P10 na tepelněizolační maltu. Objekt je obdélníkového nepravidelného tvaru o rozměrech 14,88m x 16,13m a je založen na základových pásech z prostého betonu. Střecha je jednoplášťová plochá. Konstrukční výška v 1., 2. a 3. NP je stejná, 3 m. Schodiště mezi jednotlivými podlažími je řešena z železobetonové monolitické konstrukce.

4.1.2. Účel dokumentu

Účelem technologického předpisu je zpracování jednotlivých pracovních postupů pro provádění obvodového zdiva a následně jeho zateplení. Obsahuje technologická pravidla stanovující podmínky a pravidla řízení realizace zakázky dle platných předpisů a norem.

4.1.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci [10], [11]

Staveniště se nachází v oploceném areálu a je označeno výstražnými tabulkami se zákazem vstupu. Všechny práce, které budou prováděny dle technologického postupu, musí být prováděny v souladu se zákony číslo:

262/2006 Sb. – Zákoník práce

183/2006 Sb. – Stavební zákon,

309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Vyhláškou číslo 499/2006 Sb.-O dokumentaci staveb

Nařízeními vlády číslo 101/2005 Sb.- o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

361/2007 Sb.- kterým se stanoví podmínky ochrany zaměstnanců při práci

378/2001 Sb.-, kterým se stanoví požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

168/2002 Sb.- kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky

495/2001 Sb.- kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky pro poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

201/2010 Sb.- o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Všichni zaměstnanci budou s tímto předpisem a s předpisy popisujícími BOZP, riziky na pracovišti a s prováděnými pracovními úkoly na pracovišti, možnostmi ohrožení zdraví a s bezpečnostními pravidly pro jednotlivá zařízení seznámeni před zahájením prací, což stvrdí svým podpisem.

Zodpovědnost za dodržování bezpečnosti práce, za užívání ochranných pomůcek a pořádek na stavbě má stavbyvedoucí, mistr a vedoucí čety.

Pokud budou práce dle tohoto TP prováděny ve výšce nebo nad hloubkou je bezpodmínečně nutné, aby pracovníci je realizující měli pod sebou dostatečně únosnou a pevnou podlahu bez možnosti propadnutí. V případě, že tuto podmínku nelze zajistit, je nutné aby byly proti pádu jištěni OOPP - bezpečnostním postrojem s příslušným odpovídajícím kotvením dle NV č. 362/2005 Sb. a nebo aby byly práce prováděny ze zavěšeného pracovního koše nebo lávky.

Stroje a zařízení smějí obsluhovat jen pracovníci zdravotně a duševně způsobilí, starší 18 let, kteří mají příslušné oprávnění a zaučení pro daný druh zařízení a jsou na základě pověření vedoucím pracovníkem k takové obsluze oprávněni. Pracovníci musí být seznámeni s dosahem jeřábu, čerpadla betonu.

Všichni pracovníci jsou povinni používat základní osobní ochranné pracovní prostředky dle NV č. 495/2001Sb. – výstražné vesty a ochranné přilby, pracovní boty skovou špičkou, pracovní rukavice popř. brýle, prostředky pro ochranu sluchu. Jeřábnické práce

budou probíhat v souladu s ČSN ISO 12 480-1 (27 0143) a vazačské práce s ČSN ISO 8792 (27 0144).

4.1.4. Ochrana životního prostředí

Všechny práce včetně skladování materiálu a jeho likvidace budou prováděny tak aby byly splněny zákony a ČSN týkající se ochrany životního prostředí, odpadového hospodářství a obalů, ochrany ovzduší, nakládání s chemickými látkami, ochrany přírody, půdy a lesů. Jsou to zejména:

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech

Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí

Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody

Hlavním zdrojem potenciálního znečištění ŽP jsou zbytky cihel, odpad ze zdící pěny, fólie. Vzhledem k jejich charakteru se nejedná o nebezpečný odpad s kódem 17 01 01..

Enviromentární aspekty jsou na této stavbě řízeny a zabezpečovány v souladu s platnými právními předpisy.

4.2. TECHNOLOGIE ZDĚNÍ POROTHERM 30 P10 NA TEPELNĚ VÁPENOCEMENTOVOU MALTU

4.2.1. Materiál

POROTHERM 30 P10

Obvodové nosné zdivo tl. 300 mm z broušeného cihelného bloku na tepelněizolační maltu.

| | |
|---|------|
| Pevnost v tlaku | P10 |
| Součinitel prostupu tepla U [W/m^2K^{-1}] | 0,60 |
| Tepelný odpor zdiva R [m^2K/W] | 1,21 |
| Spotřeba [ks/m^2] | 16 |

Jsou určeny pro omítané jednovrstvé obvodové nosné zdivo tl. 300 mm. Tyto tvarovky jsou navrženy v 1.NP, 2.NP a 3NP jako obvodové nosné zdivo.

Doprava

Cihly POROTHERM jsou dodávány zafóliované na paletách o jednotlivých rozměrech 1180 x 1000 mm. Počet cihel na paletě je 80 ks a hmotnost palety se pohybuje

do 1265 kg. Pro založení stěn se dodává požadované množství zakládací malty Porotherm Profi AM.

Skladování a manipulace

Při skladování budou palety se zdivem ukládaný na rovný, zpevněný a odvodněný pozemek. Zdivo skladujeme tak, aby nedocházelo k jeho poškození při manipulaci, a chráníme jej proti nepříznivým povětrnostním vlivům pomocí fólií.

Při manipulaci je nutné dodržovat bezpečnost práce. Pro manipulaci používáme vhodné prostředky, a to především:

- paletovací vozíky,
- vysokozdvizné vozíky,
- nákladní automobily s hydraulickou rukou + závěs na palety.

Palety s cihlami budou ukládaný maximálně 3 na sebe. Palety s doplňkovými cihlami budou ukládány maximálně 2 na sebe.

Pytlované suché maltové směsi - skladování

Zafóliované palety s pytlovanými suchými maltovými směsmi budou ukládaný na rovný, zpevněný a odvodněný povrch. Jednotlivé pytle suchých maltových směsí budou uloženy v kontejnerech, případně v buňkách dělníku. Ucelené zafóliované palety se uloží max. ve dvou vrstvách, na kterých nebude ukládán další materiál. Jednotlivé pytle budou ukládány tak, aby nedošlo k jejich zhroucení do výšky max. 1,5 m. Není přípustné ukládat další materiál na jednotlivé pytle.

4.2.2 Předání a převzetí staveniště

Při předáním a převzetím staveniště bude zhotovitel stavby seznámen stavebníkem s podmínkami a okolnostmi, které mohou ovlivnit bezpečnost pracovníků zhotovitele na novém neznámém pracovišti.

Stavbyvedoucí má povinnost provést kontrolu základového objektu, provedení hydroizolace proti zemní vlhkosti a další potřebné konstrukce dle PD. V případě nejasností je nutno ihned informovat a řešit vyskytující problém se stavebníkem (případně s TDi). O předání a převzetí staveniště se vyhotoví zápis.

Složení pracovní čety

1 vedoucí čety - zedník – organizuje a řídí zednické práce, kontroluje kvalitu práce, zaručuje správný technologický postup.

2 až 3 zedníci – provádějí vlastní zednické práce, kontrolují kvalitu provedení práce, dávají pokyny pomocným dělníkům.

3 až 4 pomocní dělníci – zajišťují přísun prvků zděné konstrukce k místu zdění, zajišťují přísun malty, pomocné práce podle pokynů zedníků

4.2.3. Pracovní postup obvodového zdiva[16].

Před zahájení samostatného zdění je nutno provést kontrolní výškové zaměření základové desky pomocí nivelačního přístroje (provede stavbyvedoucí, případně geodet). Výšky budou zajišťovány v místech napojení stěn, zalomení apod. U přímých stěn bude prováděna kontrola zdění po cca 2 m. Možná maximální výšková odchylka na podkladu je 20 mm. Tento rozdíl lze vyrovnat pomocí zakládací malty.

První řada obvodové stěny bude provedena z cihel POROTHERM 30 P10 na položeném asfaltovém pásu s přesahem min. 150 mm tak, aby byl zajištěn zpětný spoj.

Před prováděním vyrovnávací vrstvy bude provedeno směrové vytýčení konstrukce stěny. Vyrovnávací vrstva se provede z tepelně izolační malty, která bude začínat z nejvyššího místa základů, a to v minimální tloušťce vrstvy ± 10 mm.

První řada bude položena z cihel POROTHERM 30 P10 na maltové lože a bude založeno nejprve v rozích za pomoci rohových cihel. Po usazení rohových cihel a namaltování první ložné spáry se začne s kladením mezilehlých cihel. Cihly se přikládají těsně vedle sebe. Při kladení cihel se průběžně kontroluje jejich poloha dle provázku a latí s vodováhou. Případné nepřesnosti se korigují lehkým poklepem gumovou paličkou. V případě vytlačení malty přes okraj, se tato malta odstraní zednickou lžící před zatvrdnutím.

Kalibrované zdící prvky před ukládáním do zdiva nesmí být namrzlé, zaprášené, mastné nebo jinak promočené.

Před položením druhé ložné spáry se horní vrstva řady navlhčí. Malta se nanáší v tloušťce 12 mm, aby byl dodržen výškový modul 250 mm. Další řady cihel se vyzdívají stejným způsobem jako předcházející. Musí být dodržena cihelná vazba. Při pokládce je nutno dodržovat správnou orientaci systému per a drážek v délce stěny. Tvárnice s perem a drážkou ukládáme na sraz, bez nanášení malty na boční stěny.

Při přerušení prací je nutné zakrýt horní ložnou spáru, aby byla ložná spára chráněna před znečištěním a před nadměrným příjmem vlhkosti.

4.2.4. Jakost a kontrola kvality

Předmětem kontroly kvality je:

| | | |
|------------|--------------------------|-----------|
| Svislost: | 1.NP. | + - 20 mm |
| | Celá výška budovy | + - 50 mm |
| Rovinnost: | v délce kterého kolik 1m | + - 10 mm |
| | V délce 10 m | + - 50 mm |

4.3. TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ TEPELNÉ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY ISOVER TF PROFI TL. 100 MM

4.3.1. Všeobecně požadavky

Provádění kontaktního zateplovacího systému bude realizována podle zpracované projektové dokumentace. Realizace zateplení bude zahájeno až po ukončení všech mokřých procesů – např. omítání, provádění potěrů apod.

Budou použity pouze materiály a výrobky vhodné, ověřené a doložené prohlášením o shodě v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů.

Realizaci izolačního systému budou provádět proškolení pracovníci, kteří jsou nositelem zákonného ověření izolačního systému, popř. s jeho výslovným souhlasem. O proškolení musí být vydáno písemné potvrzení.

Kontrola použitého materiálu bude prováděna před prováděním izolačního systému formou přejímky materiálů a výrobků, včetně kontroly dodacích listů a prohlášení o vlastnostech materiálů. Použité materiály musí vykazovat chemicko-fyzikální stálost, vzájemnou snášenlivost, odolnost vůči suché, vlhké či elektrolytické korozi a trvanlivost zejména při tepelně vlhkostních změnách po dobu předpokládané trvanlivosti izolačního systému.

4.3.2. Statické požadavky

Jednotlivé vrstvy systému budou pevné, vzájemně spojené a řádně spojené s podkladem. Dále musí být odolné vůči kombinovanému působení své vlastní hmotnosti, klimatického zatížení (vítr, teplota, vlhkost) a zatížení plynoucím z normálního užívání (nárazy).

Vždy je nutné provést statické posouzení únosnosti podkladu, na který bude izolační systém aplikován, s rozhodnutím o nutnosti kotvení izolačního systému hmoždinkami, popř. o druhu, únosnosti a rozmístění hmoždinek.

Minimální počet hmoždinek je stanoven na 4-6 ks na 1 m². Doporučuje se průměrná soudržnost podkladu nejméně 200 kPa, nejmenší přípustná jednotlivá hodnota musí být alespoň 80 kPa.

4.3.3. Požadavky na provádění

Klimatické podmínky

V době realizace a tuhnutí izolačního systému musí být teplota vzduchu, podkladu systému i vlastních materiálů a výrobků izolačního systému min. +5°C po dobu 24 hod, nepožaduje-li výrobce teplotu vyšší. Maximální teplota při provádění systému je + 30°C. Do jednotlivých komponentů izolačního systému není přípustné přidávat jakékoliv chemické přísady, např. proti zmrznutí. Při provádění a tuhnutí izolačního systému je nutno vyloučit přímé působení silného větru, silného deště a výrazného slunečního záření. Proti těmto vlivům bude instalována ochranná textilie či fólie na vnější straně lešení.

Skladování a manipulace s materiálem

S veškerým materiálem (malty, stěrky, tepelné izolanty, výztužná síťovina, hmoždinky apod.) se skladují na suchých a krytých místech tak, aby v rámci manipulace nedocházelo k poškození na obalech a na materiálu samém. Hmoždinky musí být chráněny proti UV záření. Obaly, veškerá suť a další stavební materiály musí být nejpozději po skončení prací odstraněny a zlikvidovány předepsaným způsobem.

4.3.4. Pracoviště

Realizace zateplovacího systému bude prováděno z lešení a zdvihadcích plošin. Kotvicí prvky lešení budou předsazeny o 20 mm před rovinu podkladu zvýšenou o projektovanou tloušťku izolačního systému. Vlastní lešení bude odsazeno cca 300 mm od roviny podkladu.

Hmoždinky pro kotvicí prvky lešení musí být skloněny směrem ven mírně dolů, aby nepřiváděly vodu do svého uložení (do izolačního systému, popř. pod něj) a bude zabráněno odstřikování deště ze znečištěných ploch.

Konstrukce navazující na izolační systém, zejména okenní tabule, klempířské prvky, jakož i okolní porosty, se pečlivě při kryjí fólií a pásy tak, aby se zabránilo jejich

znečištění. Naopak izolační systém musí být ochráněn před znečištěním při následných povrchových úpravách navazujících konstrukcí.

Nářadí a pracovní pomůcky

Musí být z nerezavějící oceli, nebo z plastu. Používají se škrabky a jiná zařízení na odstraňování nedostatečně soudržných částí podkladů, zednická lžíce, zednické kladivo, gumová palička, vysokotlaký agregát na čištění vodou, nádoby na míšení materiálů, naběračka, spirálové míchadlo, hladítko rovné, zubové, rohové i spárovací, brusné hladítko, stěrky (špachtle) různých typů, zednická štětka, pilka (nůž) na pěnový polystyrén, vyrovnávací 2 m lať, elektrická vrtačka s možností příklepu se speciálními vrtáky z tvrdého kovu, popř. nastřelovací technika, nůž na řezání sítoviny, váleček polstrovaný (filcový) nebo z měkčeného polyuretanu (molitanový), zařízení k dopravě hmot na pracoviště (např. elektrický vrátek, stavební výtah) a z pracoviště (např. krytý shoz), nárazu vzdorná vodováha 60 až 200 cm, olovnice, výsuvný metr, popř. jiná měřicí technika.

Příprava podkladu

Před zahájením prací bude provedena kontrola stávajícího podkladu. Kontroluje se soudržnost a dostatečná pevnost. V případě znečištění se provede mytí tlakovou vodou. Následně bude provedena penetrace. Budou-li se vyskytovat větší nerovnosti jak ± 10 mm na 2 m je potřeba počítat se zvýšenou spotřebou lepidla a kotevních hmoždinek.

Při zjištění výskytu zemní vlhkosti nebo jiným zdrojem vody, je nepřijatelné provádění zateplení bez odstranění příčiny vlhkosti a bez vyschnutí podkladu.

Savost podkladu se upraví podle požadavků projektové dokumentace, pokud je předepsáno.

Přípravné práce

Dle projektu zateplení je nutno řešit stávající:

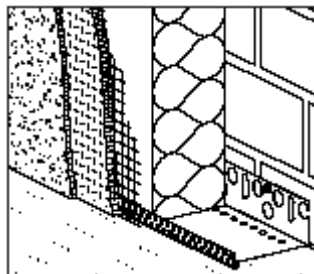
- oplechování atik, parapetních plechů, říms, markýz a balkonů
- svody hromosvodů
- dešťové svody
- prvky zasahující do zateplovacího systému (konzoly, větrací prostupy, osvětlení, zábradlí apod.)

Před nalepením vaty je nutno dbát na vyznačení elektrických kabelů a vedení na fasádě tak, aby nedošlo k jejich poškození při následné montáži hmoždinek.

4.3.5. Lepení desek

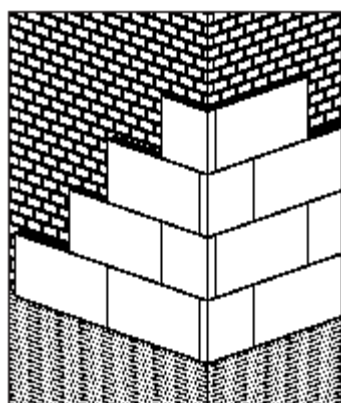
Nejprve se provede instalace soklové lišty v místě soklu, která slouží jako ochrana spodní hrany izolace před poškozením a umožňuje řádný odvod vody přes okapní hranu lišty. Šířka lišty odpovídá tloušťce použitého izolantu.

obr. 1.: založení systému do soklové lišty



Lepení desek probíhá od soklové lišty směrem vzhůru. Nanášení lepícího tmelu na izolaci se provádí nejčastěji zednickou lžící, a to po celém povrchu s podkladem. Lepení desek bude prováděno na vazbu v celé ploše. Do spár mezi deskami se nesmí nanášet lepidlo a následně ani stěrková hmota. Desky budou kladeny na sraz, v případě vzniklé spáry mezi deskami bude spára vyplněna nízkoexpanzní montážní pěnou. Spáry nad cca 4 mm budou vyplněny vhodným přířezem izolantu. Použije se buď celá deska, nebo přířez, který splňuje šířku větší než je 150 mm a neosazuje se v nárožích a ukončení systému.

Obr. 2.: Vazba desek na nároží

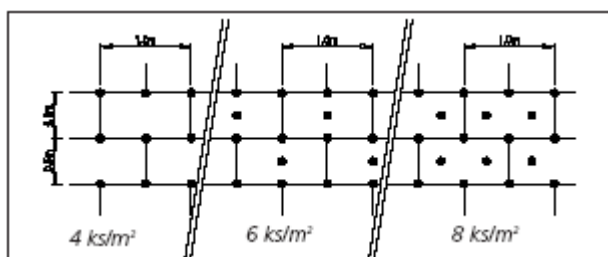


Styky mezi deskami nesmí být prováděny v místě průběžných trhlin, nebo na rozhraní dvou různých konstrukcí. V těchto místech bude proveden přesah minimálně o 100 mm.

Na nárožích budovy se desky budou střídavě přesazovat z každé strany. U ostění, nadpraží a parapetu bude probíhat deska v ploše a k ní je přisazena do ostění.

Po nalepení desek a následném vytvrdnutí lepidla se osazují hmoždinky, obvykle 1 až 3 dny po nalepení desek tepelné izolace. Hmoždinky nesmí být vystaveny před působením UV záření. Druh, délka, počet a umístění hmoždinek jak v ploše, tak pod nebo nad výztužnou síťovinou, vyplývá z projektové dokumentace. Minimální počet jsou 4 ks/m².

Obr. 3.: Instalace hmoždinek



Při osazování hmoždinek se musí dodržovat tyto obecné zásady:

- vrt pro osazení hmoždinky musí být prováděn kolmo k podkladu,
- desky z minerální vlny se nejprve vrtákem propíchnou,
- vrtání otvorů do vysoce porézních hmot se provádí bez přiklepu,
- hloubka provedeného otvoru musí být o 10 mm delší než je předepsaná kotevní délka použité hmoždinky,
- nejmenší vzdálenost osazení hmoždinky od okrajů stěny, podhledu, nebo dilatační spáry je 100 mm,
- talíř osazené hmoždinky nesmí narušovat rovinnost základní vrstvy,
- trny zatlučacích hmoždinek se osazují pomocí gumové palice,
- při zatlučání trnu hmoždinky nesmí být trn poškozen,
- špatně osazená, deformovaná nebo poškozená hmoždinka musí být nahrazena novou hmoždinkou; zbylý otvor se vyplní.

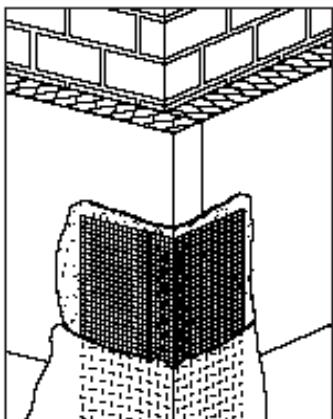
4.3.6. Armovací vrstva

Provede se ztužení nárožní a ostatních hran pomocí plastových, nebo nekorodujících kovových profilů s případnou nakaširovanou výztužnou síťovinou.

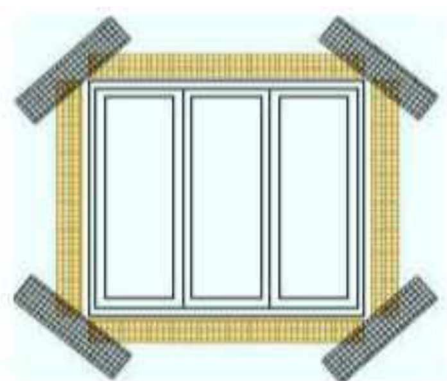
Diagonální vyztužení rohu oken a dveří se provede pomocí speciálními plastovými profily. Výztužné profily se síťovinou se vkládají do předem nanesené vrstvy stěrkové

hmoty a následně se přestěrkují. Jedná se o pruh tkaniny o rozměrech cca 300 x 500 mm, který zajišťuje přenesení zvýšeného napětí v těchto místech. Následně se provede osazení parapetních plechů, atik, říms apod. (vždy se provádí po nalepení tepelné izolace).

Obr. 4: Ztužení nároží profilem se síťovinou



Obr. 5.: Diagonální vyztužení rohů okna



Do stěrkové hmoty se při její přípravě nesmí přidávat žádné přísady, pokud výrobce jejich použití přímo nestanovuje.

Realizace výztužné vrstvy je po 2 dnech od ukončení lepení desek tepelné izolace. Časový odstup je dán druhem lepicí hmoty, podkladem a klimatickými podmínkami a je specifikací výrobcem systému. Upevňování tepelného izolantu hmoždinkami musí být před aplikací výztužné vrstvy ukončeno.

Nejprve bude nanesená stěrková hmota na tepelný izolant a následně bude plošně zatlačena výztužná síťovina. Síťovina musí prostupovat přes oka. Ukládání síťoviny do stěrkové hmoty se provede směrem shora dolů.

Musí být proveden přesah síťoviny nejméně 100 mm. Síťovina nesmí být po zapracování viditelná a musí být na ní z obou stran nanesena stěrková hmota. Výztužná

vrstva se provádí v jedné pracovní operaci. Pokud je nutné nanášet další vrstvu stěrkové hmoty, nanáší se ještě na vlhkou nezatuhlou předchozí vrstvu způsobem „mokrý do mokrého“, pokud výrobce nestanoví výslovně jinak.

Sítovina bude ukončena až na spodní úrovni okapního nosu. U ztužených hran bude nutno při vytváření výztužné vrstvy přes tyto profily přetáhnout jak z jedné, tak i z druhé strany stěrkou (lepidlem).

V případě broušení výztužné vrstvy, nesmí docházet k obnažení a porušení sítoviny. Sítovina se musí vyskytovat v celé ploše ve výztužné vrstvy a je nutno dodržet požadované přesahy.

4.3.7. Provádění povrchových úprav

Penetrace podkladu

Penetrace se provede před provedením vrchní omítky pomocí malířského válečku, a to nejdříve 1 den po provedení armovací vrstvy.

Provádění omítek

K provedení omítky a nátěru bude zajištěn odpovídající počet pracovníků. V případě nutné pracovní přestávky se přerušení prací provede na nároží, popř. v místech na rozhraní dvou různých barev. Vhodná konzistence, případně úpravy omítkoviny bude provedeno v souladu s předpisy výrobce kompletní zateplovacího systému. Ruční omítání bude prováděno hladítky z nerezové oceli. Pro jednu barvu bude použita jednotné výrobní šarže. Před nadměrné vysychání nebo tvrdnutí bude provedena instalace ochrany před vlivy přímého slunečního záření, deště a silného větru.

4.3.8 Kontrola materiálů a výrobků

Veškeré materiály a výrobky určené k zabudování do systému musí být v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. Před zabudováním materiálů a výrobků do stavby musí být sepsán protokol o převzetí materiálů a výrobků mezi zhotovitelem a zástupcem objednatele.

Před a v průběhu realizace izolačního systému budou prováděny namátkové kontroly materiálů a výrobků:

- a. lepicí malty (vzorky z min. 3 balení po předepsané úpravě pro použití z hlediska viskozity a zjištění doby tuhnutí)
- b. tepelného izolantu (min. 10 ks desek) z hlediska rozměrů, tloušťky, prohnutí, stavu hran a příp. zámků,

- c. plastových hmoždinek (min. 10 ks) orientační zkouškou z hlediska odolnosti proti vlivu mrazu,
- d. výztužné síťoviny (vzorky z min. 3 balení) z hlediska zachování pravoúhlosti mřížky.

4.3.9. Kontrola prováděných prací

Kontrola kvality prováděných prací se provede na ucelených částech izolačního systému a na celém objektu. Ve lhůtách po provedení rozhodujících technologických operací izolačního systému bude sepsán protokol, popř. proveden zápis do stavebního deníku. Protokol, nebo zápis ve SD bude potvrzen oprávněnými osobami (stavbyvedoucí, TDi, případně AD).

Rozhodující technologické lhůty jsou:

- a. ukončení přípravy podkladu systému,
- b. přilepení desek tepelného izolantu,
- c. ukončení přípravy vrstvy z desek tepelného izolantu pro provedení výztužné vrstvy,
- d. ukončení přípravy výztužné vrstvy pro provedení podkladu povrchové úpravy systému,
- e. vyschnutí povrchové úpravy systému.

Po ukončení přípravy podkladu systému se provede kontrola pro zjištění:

- únosnosti, rovinnosti a dokonalého umytí podkladu systému po přilepení desek tepelného izolantu
- rozmístění lepící malty na deskách tepelného izolantu (v průběhu provádění a namátkově při zjišťování pevnosti přilepení),
- teplotu při provádění a tvrdnutí (v průběhu provádění),

Po ukončení vrstvy z desek tepelného izolantu pro provedení výztužné vrstvy:

- tloušťku tepelného izolantu podle projektu,
- úpravu spár mezi deskami tepelného izolantu,
- dodržování vazeb desek v ploše a na nároží, rovinnost povrchu vrstvy z tepelného izolantu před provedením výztužné vrstvy
- počet, umístění a namátkově pevnost uchycení hmoždinek, popř. jiných předepsaných kotev,

Po ukončení výztužné vrstvy, připravené pro provedení podkladu povrchové úpravy systému:

- dodržování vzájemných přesahů síťoviny a jejího obalení přes hrany (v průběhu provádění prací),
- rovinnost výztužné vrstvy, krytí výztužné síťoviny, po vyschnutí povrchové úpravy lepidla
- pružné utěsnění všech spár a prostupů předepsaným způsobem.

Požadavek na rovinnost základní vrstvy je určena druhem omítky. Doporučená hodnota odchylky rovinnosti na délku jednoho metru nebude převyšovat hodnotu odpovídající velikosti maximálního zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm.

4.3.10. Závěrečná přejímka izolačního systému

Závěrečná přejímka bude provedena po vyschnutí povrchové úpravy systému na celé budově.

Přejímka zhodnotí výslednou kvalitu izolačního systému na základě výsledků dílčích kontrol. Hodnotí se rovinnost, struktura a barevnost izolačního systému celé budovy.

5. TEPELNĚTECHNICKÉ POSOUZENÍ VARIANT OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Výstupem tepelně technického posouzení je porovnání jednotlivých skladeb obvodového pláště ve třech variantách a to především u součinitelů prostupu tepla U a tepelného odporu konstrukce R . Tyto základní komplexně tepelné posouzení bylo provedeno v programu Teplo 2017 EDU.

5.1. VARIANTA „A“ BROUŠENÍ CIHELNÝ BLOK 44 T PROFI DRYFIX NA ZDÍCÍ PĚNU.

Skladba vnějšího obvodového pláště této varianty se skládá z broušených cihelných bloků POROTHERM 44 T Profi dryfix na zdící pěnu, vyrovnávací jádrovou maltou a finální silikonovou omítkou. Zdivo je vyplněno hydrofobizovanou minerální vatou, která zabraňuje nasákavosti vaty v cihlách a zlepšuje tepelné vlastnosti samostatného zdiva.

Celková tloušťka obvodového pláště je 0,474mm. Součinitel prostupu tepla konstrukce

$U = 0,169 \text{ W/m}^2/\text{K}$ a tepelný odpor konstrukce $R = 5,758 \text{ m}^2\text{K/W}$ více viz protokol z komplexního posouzení skladby.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **varianta A 440 T Profi dryfix**
 Zpracovatel : TT 2017
 Zakázka :
 Datum : 27.04.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
 Korigující součinitel prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|------------|--------|------------|
| 1 | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,7000 | 900,0 | 1550,0 | 200,0 | 0.0000 |
| 2 | Porotherm 44 T | 0,4400 | 0,0770 | 1000,0 | 680,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 3 | weber.dur klas | 0,0150 | 0,8600 | 790,0 | 1750,0 | 20,0 | 0.0000 |
| 4 | weber.dur štuk | 0,0015 | 0,7700 | 790,0 | 1640,0 | 15,0 | 0.0000 |
| 5 | weber.ton sili | 0,0020 | 0,7000 | 900,0 | 1550,0 | 200,0 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|---|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenocementová | --- |
| 2 | Porotherm 44 T Profi Dryfix | --- |
| 3 | weber.dur klasik JRU jemná jádrová omítka ruční | --- |
| 4 | weber.dur štuk EX vnější štuková omítka | --- |
| 5 | weber.ton silikon fasádní nátěr silikonový | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

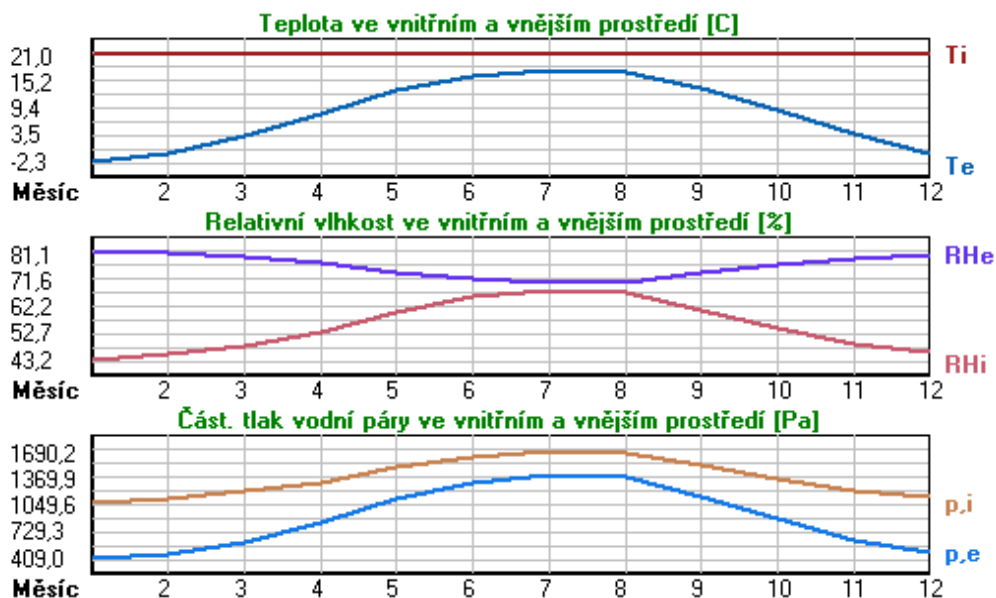
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : $-15.0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $21.0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0%
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0%

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | T_{ai} [°C] | R_{Hi} [%] | P_i [Pa] | T_e [°C] | R_{He} [%] | P_e [Pa] |
|-------|--------------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|
| 1 | 31 744 | 21.0 | 43.2 | 1073.8 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 672 | 21.0 | 45.4 | 1128.5 | -0.7 | 80.7 | 465.0 |
| 3 | 31 744 | 21.0 | 48.4 | 1203.0 | 3.2 | 79.4 | 610.0 |

| | | | | | | | | |
|----|----|-----|------|------|--------|------|------|--------|
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 53.0 | 1317.4 | 8.0 | 77.3 | 828.8 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 60.3 | 1498.8 | 13.2 | 74.2 | 1125.4 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 65.5 | 1628.1 | 16.2 | 71.7 | 1319.7 |
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 68.0 | 1690.2 | 17.6 | 70.3 | 1414.1 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 67.3 | 1672.8 | 17.2 | 70.7 | 1386.7 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 60.8 | 1511.2 | 13.5 | 73.9 | 1143.0 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 54.1 | 1344.7 | 8.9 | 76.8 | 875.3 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 48.8 | 1213.0 | 3.7 | 79.2 | 630.3 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 45.9 | 1140.9 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.758 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.169 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 7368.3

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 5.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.51 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.959

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

| | | |
|-------|---------------------------------------|-----------|
| Číslo | Minimální požadované hodnoty při max. | Vypočtené |
|-------|---------------------------------------|-----------|

| měsíce | rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | hodnoty | | |
|--------|------------------------------------|---------|------------------|---------|---------|-------|---------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | | | |
| 1 | 11.3 | 0.586 | 8.0 | 0.443 | 20.0 | 0.959 | 45.8 |
| 2 | 12.1 | 0.590 | 8.8 | 0.436 | 20.1 | 0.959 | 48.0 |
| 3 | 13.1 | 0.554 | 9.7 | 0.365 | 20.3 | 0.959 | 50.6 |
| 4 | 14.5 | 0.497 | 11.1 | 0.235 | 20.5 | 0.959 | 54.8 |
| 5 | 16.5 | 0.420 | 13.0 | ----- | 20.7 | 0.959 | 61.5 |
| 6 | 17.8 | 0.330 | 14.3 | ----- | 20.8 | 0.959 | 66.3 |
| 7 | 18.4 | 0.230 | 14.9 | ----- | 20.9 | 0.959 | 68.6 |
| 8 | 18.2 | 0.267 | 14.7 | ----- | 20.8 | 0.959 | 68.0 |
| 9 | 16.6 | 0.414 | 13.1 | ----- | 20.7 | 0.959 | 62.0 |
| 10 | 14.8 | 0.486 | 11.4 | 0.204 | 20.5 | 0.959 | 55.8 |
| 11 | 13.2 | 0.549 | 9.8 | 0.354 | 20.3 | 0.959 | 51.0 |
| 12 | 12.3 | 0.592 | 8.9 | 0.435 | 20.1 | 0.959 | 48.5 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

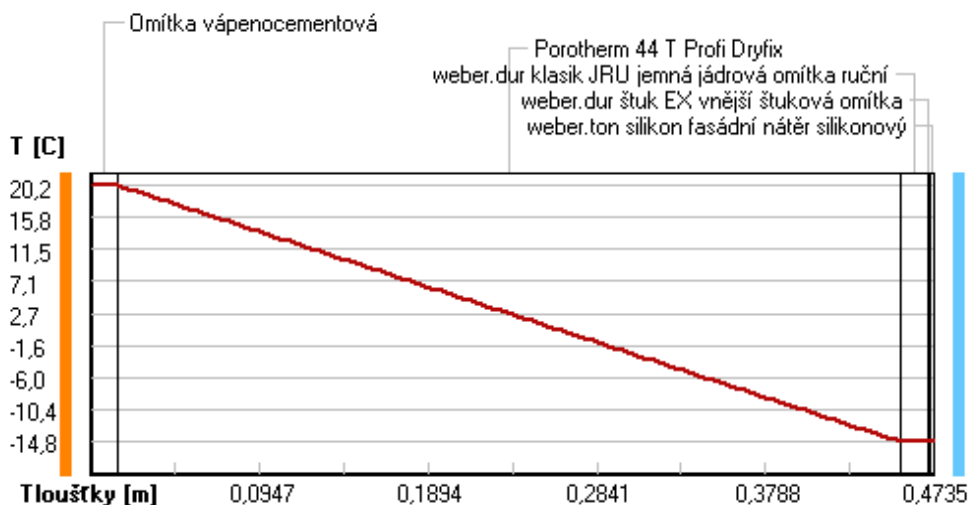
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | e |
|-------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| theta [C]: | 20.2 | 20.1 | -14.6 | -14.7 | -14.7 | -14.8 |
| p [Pa]: | 1367 | 913 | 248 | 202 | 199 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 2368 | 2349 | 171 | 169 | 169 | 168 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá | [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-------------------------------|-----|--------|---|
| 1 | 0.4127 | | 0.4550 | 2.364E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0356 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **2.5777 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok | | | | |
|-------|----------------|---|--------|--------|--------|---------|
| | | pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1 | Omítka vápenoc | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Porotherm 44 T | --- | --- | 184 | 150 | 31 |
| 3 | weber.dur klas | --- | --- | 184 | 150 | 31 |
| 4 | weber.dur štuk | --- | --- | 214 | 151 | --- |
| 5 | weber.ton sili | --- | --- | 214 | 151 | --- |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

5.2 VARIANTA „B“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S TEPELNOU IZOLACÍ MINERÁLNÍ VATY ISOVER AKU TL. 100 MM.

Skladba vnějšího obvodového pláště této varianty se skládá z broušených cihelných bloků POROTHERM 30 P10 na tepelně izolační maltu, které je zatepleno vnějším kontaktním zateplením minerální vatou Isover Aku tl. 100mm a finální silikonovou omítkou.

Celková tloušťka obvodového pláště je 0,418mm. Součinitel prostupu tepla konstrukce $U = 0,235 \text{ W/m}^2/\text{K}$ a tepelný odpor konstrukce $R = 4,079 \text{ m}^2\text{K/W}$ více viz protokol z komplexního posouzení skladby.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **varianta B porotherm 30 P10 s aku 100mm**
Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :
Datum : 27.04.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m ³] | Mi [-] | Ma [kg/m ²] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1 | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0.0000 |
| 2 | Porotherm 30 | 0,3000 | 0,2100 | 1000,0 | 800,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 3 | Isover Aku | 0,1000 | 0,0380 | 800,0 | 40,0 | 1,0 | 0.0000 |
| 4 | weber.pas sili | 0,0030 | 0,7500 | 940,0 | 1600,0 | 60,0 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|--|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenocementová | --- |
| 2 | Porotherm 30 | --- |
| 3 | Isover Aku | --- |
| 4 | weber.pas silikon plus - silikonová omítka | --- |

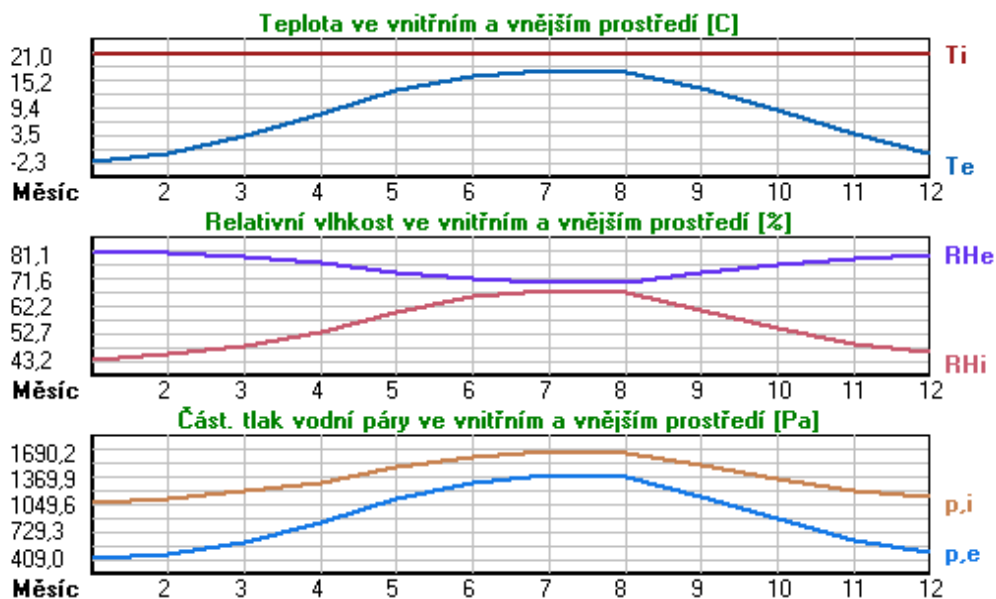
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1 | 31 744 | 21.0 | 43.2 | 1073.8 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 672 | 21.0 | 45.4 | 1128.5 | -0.7 | 80.7 | 465.0 |
| 3 | 31 744 | 21.0 | 48.4 | 1203.0 | 3.2 | 79.4 | 610.0 |
| 4 | 30 720 | 21.0 | 53.0 | 1317.4 | 8.0 | 77.3 | 828.8 |
| 5 | 31 744 | 21.0 | 60.3 | 1498.8 | 13.2 | 74.2 | 1125.4 |
| 6 | 30 720 | 21.0 | 65.5 | 1628.1 | 16.2 | 71.7 | 1319.7 |
| 7 | 31 744 | 21.0 | 68.0 | 1690.2 | 17.6 | 70.3 | 1414.1 |
| 8 | 31 744 | 21.0 | 67.3 | 1672.8 | 17.2 | 70.7 | 1386.7 |
| 9 | 30 720 | 21.0 | 60.8 | 1511.2 | 13.5 | 73.9 | 1143.0 |
| 10 | 31 744 | 21.0 | 54.1 | 1344.7 | 8.9 | 76.8 | 875.3 |
| 11 | 30 720 | 21.0 | 48.8 | 1213.0 | 3.7 | 79.2 | 630.3 |
| 12 | 31 744 | 21.0 | 45.9 | 1140.9 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.079 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.235 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 571.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.94 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.943

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| 1 | 11.3 | 0.586 | 8.0 | 0.443 | 19.7 | 0.943 | 46.9 |
| 2 | 12.1 | 0.590 | 8.8 | 0.436 | 19.8 | 0.943 | 49.0 |
| 3 | 13.1 | 0.554 | 9.7 | 0.365 | 20.0 | 0.943 | 51.5 |
| 4 | 14.5 | 0.497 | 11.1 | 0.235 | 20.3 | 0.943 | 55.5 |
| 5 | 16.5 | 0.420 | 13.0 | ----- | 20.6 | 0.943 | 62.0 |
| 6 | 17.8 | 0.330 | 14.3 | ----- | 20.7 | 0.943 | 66.6 |
| 7 | 18.4 | 0.230 | 14.9 | ----- | 20.8 | 0.943 | 68.8 |
| 8 | 18.2 | 0.267 | 14.7 | ----- | 20.8 | 0.943 | 68.2 |
| 9 | 16.6 | 0.414 | 13.1 | ----- | 20.6 | 0.943 | 62.4 |
| 10 | 14.8 | 0.486 | 11.4 | 0.204 | 20.3 | 0.943 | 56.5 |
| 11 | 13.2 | 0.549 | 9.8 | 0.354 | 20.0 | 0.943 | 51.9 |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|-----|-------|------|-------|------|
| 12 | 12.3 | 0.592 | 8.9 | 0.435 | 19.8 | 0.943 | 49.5 |
|----|------|-------|-----|-------|------|-------|------|

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

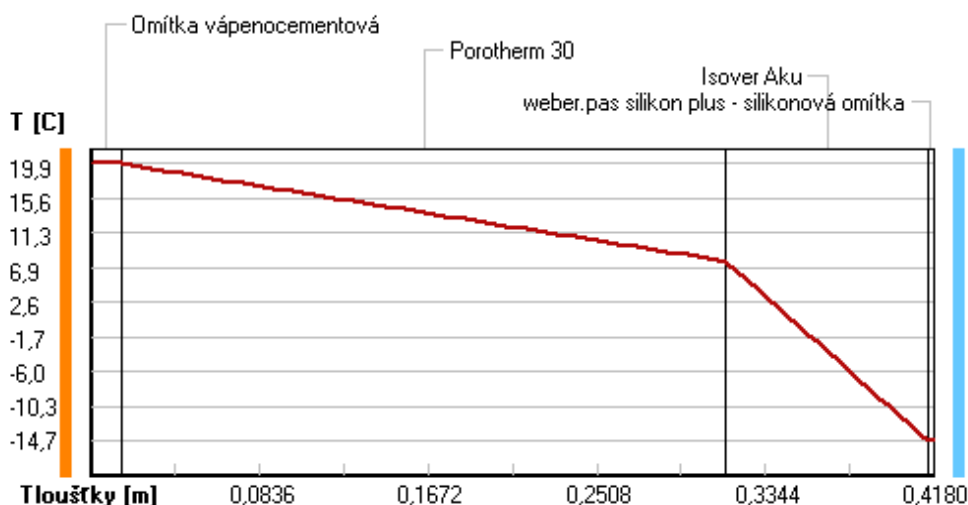
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | e |
|-------------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]: | 19.9 | 19.8 | 7.7 | -14.6 | -14.7 |
| p [Pa]: | 1367 | 1269 | 235 | 200 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 2322 | 2304 | 1048 | 171 | 170 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|---|
| 1 | 0.4150 | 0.4150 | 3.499E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0272 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **10.4707 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok | | | | |
|-------|----------------|---|--------|--------|--------|---------|
| | | pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1 | Omítka vápenoc | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Porotherm 30 | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Isover Aku | --- | --- | 214 | 151 | --- |
| 4 | weber.pas sili | --- | --- | 214 | 151 | --- |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

5.3. VARIANTA „C“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S ODVĚTRÁVANOU FASÁDOU S TEPELNOU IZOLACÍ ROCKWOOL AIRROCK ND, KAŠÍROVANÉ TL. 60MM

Skladba vnějšího obvodového pláště této varianty se skládá z broušených cihelných bloků POROTHERM 30 P10 na tepelně izolační maltu s odvětrávanou fasádou s tepelnou izolací Rockwool Airrock ND tl. 60mm. Finální vrstva obvodového pláště je navržena z broušeného, hydrofobizovaného vláknocementového fasádního obkladu.

Celková tloušťka obvodového pláště je 0,443m. Součinitel prostupu tepla konstrukce $U = 0,317 \text{ W/m}^2/\text{K}$ a tepelný odpor konstrukce $R = 2,982 \text{ m}^2\text{K/W}$ více viz protokol z komplexního posouzení skladby.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 30.04.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 $\text{W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|-------|----------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|
| 1 | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0.0000 |
| 2 | Porotherm 30 | 0,3000 | 0,2100 | 1000,0 | 800,0 | 10,0 | 0.0000 |
| 3 | Rockwool Airro | 0,0600 | 0,0390 | 840,0 | 50,0 | 3,5 | 0.0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná

vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenocementová | --- |
| 2 | Porotherm 30 | --- |
| 3 | Rockwool Airrock ND | --- |

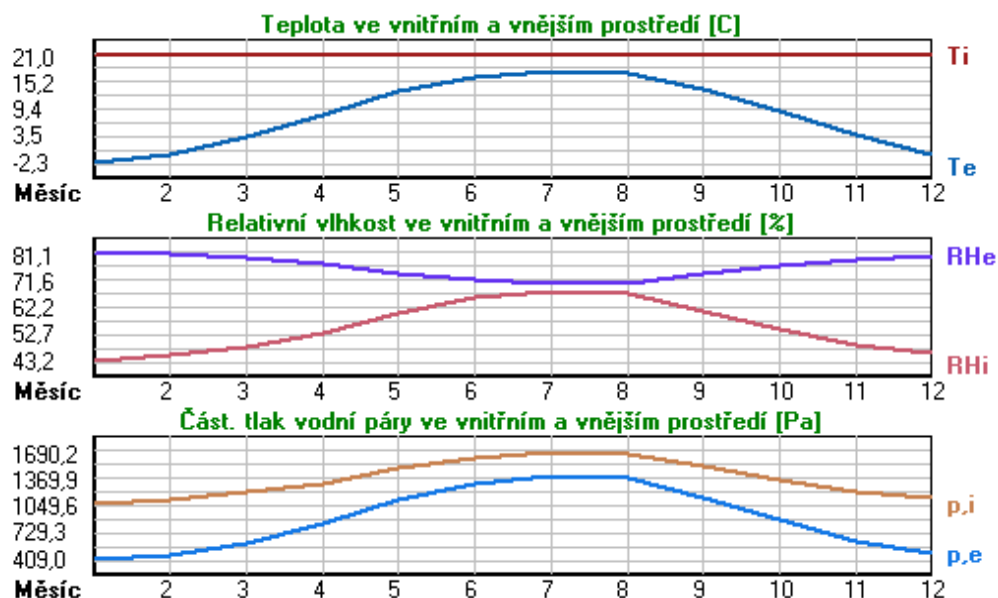
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | T_{ai} [C] | R_{Hi} [%] | P_i [Pa] | T_e [C] | R_{He} [%] | P_e [Pa] |
|-------|--------------------|--------------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|
| 1 | 31 744 | 21.0 | 43.2 | 1073.8 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 672 | 21.0 | 45.4 | 1128.5 | -0.7 | 80.7 | 465.0 |
| 3 | 31 744 | 21.0 | 48.4 | 1203.0 | 3.2 | 79.4 | 610.0 |
| 4 | 30 720 | 21.0 | 53.0 | 1317.4 | 8.0 | 77.3 | 828.8 |
| 5 | 31 744 | 21.0 | 60.3 | 1498.8 | 13.2 | 74.2 | 1125.4 |
| 6 | 30 720 | 21.0 | 65.5 | 1628.1 | 16.2 | 71.7 | 1319.7 |
| 7 | 31 744 | 21.0 | 68.0 | 1690.2 | 17.6 | 70.3 | 1414.1 |
| 8 | 31 744 | 21.0 | 67.3 | 1672.8 | 17.2 | 70.7 | 1386.7 |
| 9 | 30 720 | 21.0 | 60.8 | 1511.2 | 13.5 | 73.9 | 1143.0 |
| 10 | 31 744 | 21.0 | 54.1 | 1344.7 | 8.9 | 76.8 | 875.3 |
| 11 | 30 720 | 21.0 | 48.8 | 1213.0 | 3.7 | 79.2 | 630.3 |
| 12 | 31 744 | 21.0 | 45.9 | 1140.9 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.982 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.317 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 352.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.25 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.924

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| 1 | 11.3 | 0.586 | 8.0 | 0.443 | 19.2 | 0.924 | 48.2 |
| 2 | 12.1 | 0.590 | 8.8 | 0.436 | 19.3 | 0.924 | 50.3 |
| 3 | 13.1 | 0.554 | 9.7 | 0.365 | 19.6 | 0.924 | 52.6 |
| 4 | 14.5 | 0.497 | 11.1 | 0.235 | 20.0 | 0.924 | 56.3 |
| 5 | 16.5 | 0.420 | 13.0 | ----- | 20.4 | 0.924 | 62.6 |
| 6 | 17.8 | 0.330 | 14.3 | ----- | 20.6 | 0.924 | 67.0 |
| 7 | 18.4 | 0.230 | 14.9 | ----- | 20.7 | 0.924 | 69.1 |
| 8 | 18.2 | 0.267 | 14.7 | ----- | 20.7 | 0.924 | 68.5 |
| 9 | 16.6 | 0.414 | 13.1 | ----- | 20.4 | 0.924 | 63.0 |
| 10 | 14.8 | 0.486 | 11.4 | 0.204 | 20.1 | 0.924 | 57.3 |
| 11 | 13.2 | 0.549 | 9.8 | 0.354 | 19.7 | 0.924 | 52.9 |
| 12 | 12.3 | 0.592 | 8.9 | 0.435 | 19.4 | 0.924 | 50.8 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

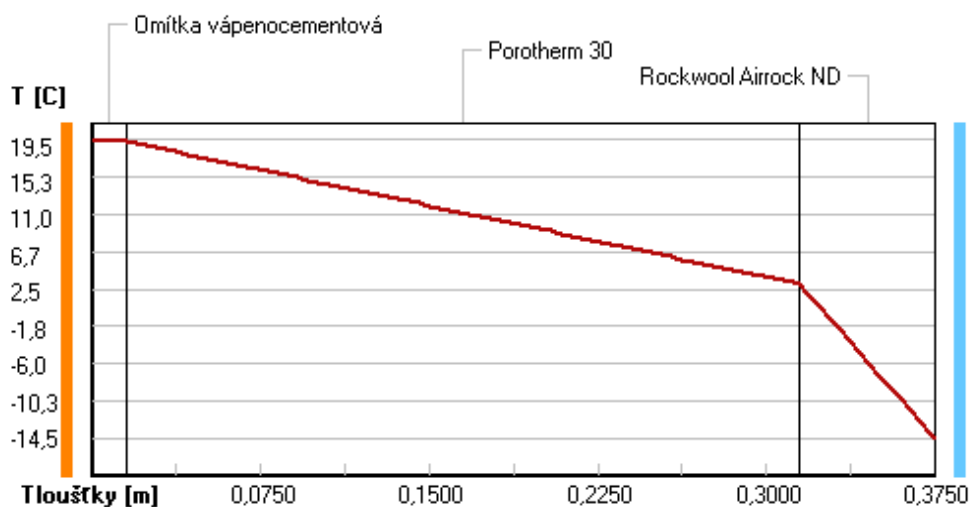
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | e |
|------------------------|------|------|-----|-------|
| theta [C]: | 19.5 | 19.3 | 3.0 | -14.5 |
| p [Pa]: | 1367 | 1267 | 213 | 138 |
| p _{sat} [Pa]: | 2268 | 2243 | 759 | 172 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.025E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok | | | | |
|-------|----------------|---|--------|--------|--------|---------|
| | | pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
| 1 | Omítka vápenoc | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Porothem 30 | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Rockwool Airro | --- | --- | 365 | --- | --- |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

6. POLOŽKOVÉ ROZPOČTY JEDNOTLIVÝCH VARIANT

6.1. VARINATA „A“ - BROUŠENÍ CIHELNÝ BLOK 44 T PROFI DRYFIX NA ZDÍCI PĚNU – POLOŽKOVÝ ROZPOČET

| KRYCÍ LIST ROZPOČTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|---|------|---------------------|------------|-------|---|-------------|------------|---------|------|--------------|------------|----------|------|------|------|-------------------|--|--|---------------------|
| Název stavby Bytový dům Radost Opava | | | | JKSO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Název objektu Varianta A | | | | EČO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Místo | | | | | | Opava | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | IČ | | DIČ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel VŠB TU Ostrava | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zhotovitel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zpracoval Petr Próschl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočet číslo | | | | Dne | | CZ-CPV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 30.04.2018 | | CZ-CPA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Měrné a účelové jednotky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Počet | | Náklady / 1 m.j. | | Počet | | Náklady / 1 m.j. | | Počet | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 0,00 | | 0 | | 0,00 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočtové náklady CZK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A Základní rozp. náklady | | | B Doplnkové náklady | | | C Náklady na umístění stavby | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | HSV | Dodávky | 1 460 512,74 | 8 | Práce přesčas | 0,00 | 13 | Zařízení staveniště | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Montáž | 405 216,70 | 9 | Bez pevné podl. | 0,00 | 14 | Projektové práce | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | PSV | Dodávky | 6 330,00 | 10 | Kulturní památka | 0,00 | 15 | Územní vlivy | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Montáž | 7 270,00 | 11 | | 0,00 | 16 | Provozní vlivy | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | "M" | Dodávky | 0,00 | | | | 17 | Jiné VRN | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Montáž | 0,00 | | | | 18 | VRN z rozpočtu | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ZRN (ř. 1-6) | | 1 879 329,44 | 12 | DN (ř. 8-11) | | 19 | VRN (ř. 13-18) | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | HZS | | 0,00 | 21 | Kompl. činnost | 0,00 | 22 | Ostatní náklady | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant, Zhotovitel, Objednatel | | | | | | D Celkem bez DPH 1 879 329,44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>DPH</th> <th>%</th> <th>Základ daně</th> <th>DPH celkem</th> </tr> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td>1 879 329,44</td> <td>281 899,42</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cena s DPH</td> <td>2 161 228,86</td> </tr> </table> | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | snížená | 15,0 | 1 879 329,44 | 281 899,42 | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | Cena s DPH | | | 2 161 228,86 |
| | | | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | snížená | 15,0 | 1 879 329,44 | 281 899,42 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cena s DPH | | | 2 161 228,86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E Přípočty a odpočty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Dodá zadavatel</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Klouzavá doložka</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Zvýhodnění</td> <td>0,00</td> </tr> </table> | | | | Dodá zadavatel | 0,00 | Klouzavá doložka | 0,00 | Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dodá zadavatel | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klouzavá doložka | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Bytový dům Radost Opava
Objekt: Varianta A

Objednatel: VŠB TU Ostrava
Zhotovitel:
Místo: Opava

Zpracoval: Petr Pröschl
Datum: 30. 4. 2018

| Kód | Popis | Dodávka | Montáž | Cena celkem | Hmotnost celkem | Suť celkem |
|------------|---|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| HSV | Práce a dodávky HSV | 1 460 512,74 | 405 216,70 | 1 865 729,44 | 206,195 | 0,000 |
| 3 | Svislé a kompletní konstrukce | 1 110 469,54 | 126 807,94 | 1 237 277,48 | 151,347 | 0,000 |
| 4 | Vodorovné konstrukce | 101 544,00 | 30 456,00 | 132 000,00 | 43,562 | 0,000 |
| 6 | Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní | 200 228,10 | 114 891,90 | 315 120,00 | 11,286 | 0,000 |
| 61 | Úprava povrchů vnitřních | 36 686,00 | 63 674,00 | 100 360,00 | 8,466 | 0,000 |
| 62 | Úprava povrchů vnějších | 163 542,10 | 51 217,90 | 214 760,00 | 2,820 | 0,000 |
| 9 | Ostatní konstrukce a práce, bourání | 48 271,10 | 80 068,74 | 128 339,84 | 0,000 | 0,000 |
| 94 | Lešení a stavební výtahy | 48 271,10 | 80 068,74 | 128 339,84 | 0,000 | 0,000 |
| 998 | Přesun hmot | 0,00 | 52 992,12 | 52 992,12 | 0,000 | 0,000 |
| PSV | Práce a dodávky PSV | 6 330,00 | 7 270,00 | 13 600,00 | 0,047 | 0,000 |
| 764 | Konstrukce klempířské | 6 330,00 | 7 270,00 | 13 600,00 | 0,047 | 0,000 |
| | Celkem | 1 466 842,74 | 412 486,70 | 1 879 329,44 | 206,242 | 0,000 |

ROZPOČET

Stavba: Bytový dům Radost Opava
Objekt: Varianta A

Objednatel: VŠB TU Ostrava
 Zhotovitel:
 Místo: Opava

Zpracoval: Petr Pröschl
 Datum: 30. 4. 2018

| Č. | Kód položky | Popis | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem | Hmotnost celkem |
|----|-------------|-------|----|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|
|----|-------------|-------|----|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|

HSV Práce a dodávky HSV 1 865 729,44 206,195

3 Svislé a kompletní konstrukce 1 237 277,48 151,347

| | | | | | | | |
|---|---------------|--|-----|---------|----------|--------------|---------|
| 1 | 311238664.WNR | Zdivo jednovrstvé tepelně izolační z cihel broušených Porotherm 44 T Profi Dryfix na na zdicí pěnu tl 440 mm | m2 | 462,000 | 2 528,14 | 1 168 000,68 | 143,044 |
| 2 | 317168051.HLZ | Překlad vysoký HELUZ 23,8 dl 1000 mm | kus | 40,000 | 293,57 | 11 742,80 | 1,462 |
| 3 | 317168053 | Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 1500 mm | kus | 56,000 | 425,00 | 23 800,00 | 3,055 |
| 4 | 317168054 | Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 1750 mm | kus | 12,000 | 522,00 | 6 264,00 | 0,763 |
| 5 | 317168055 | Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 2000 mm | kus | 40,000 | 660,00 | 26 400,00 | 2,914 |
| 6 | 317168059 | Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 3000 mm | kus | 1,000 | 1 070,00 | 1 070,00 | 0,109 |

4 Vodorovné konstrukce 132 000,00 43,562

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|---|---------|--------|------------|--------|
| 7 | 417388134 | Ztužující věnec keramických stropů tl 25 cm pro vnější zdi š 44 cm | m | 200,000 | 660,00 | 132 000,00 | 43,562 |
|---|-----------|--|---|---------|--------|------------|--------|

6 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní 315 120,00 11,286

61 Úprava povrchů vnitřních 100 360,00 8,466

| | | | | | | | |
|---|-----------|---|----|---------|--------|------------|-------|
| 8 | 612321341 | Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stěn nanášená strojně | m2 | 520,000 | 193,00 | 100 360,00 | 8,466 |
|---|-----------|---|----|---------|--------|------------|-------|

62 Úprava povrchů vnějších 214 760,00 2,820

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|----|---------|--------|------------|-------|
| 9 | 622531031 | Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 3,0 mm včetně penetrace vnějších stěn | m2 | 590,000 | 364,00 | 214 760,00 | 2,820 |
|---|-----------|--|----|---------|--------|------------|-------|

9 Ostatní konstrukce a práce, bourání 128 339,84 0,000

94 Lešení a stavební výtahy 128 339,84 0,000

| | | | | | | | |
|----|-----------|--|----|------------|-------|-----------|-------|
| 10 | 941111111 | Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m | m2 | 766,208 | 50,00 | 38 310,40 | 0,000 |
| 11 | 941111811 | Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m | m2 | 766,208 | 30,10 | 23 062,86 | 0,000 |
| 12 | 941211211 | Příplatek k lešení řadovému rámovému lehkému š 0,9 m v do 25 m za první a ZKD den použití | m2 | 22 986,240 | 1,75 | 40 225,92 | 0,000 |
| 13 | 944511111 | Montáž ochranné sítě z textlie z umělých vláken | m2 | 766,208 | 14,60 | 11 186,64 | 0,000 |
| 14 | 944511211 | Příplatek k ochranné síti za první a ZKD den použití | m2 | 22 986,240 | 0,35 | 8 045,18 | 0,000 |
| 15 | 944511811 | Demontáž ochranné sítě z textlie z umělých vláken | m2 | 766,208 | 9,80 | 7 508,84 | 0,000 |

998 Přesun hmot 52 992,12 0,000

| | | | | | | | |
|----|-----------|--|---|---------|--------|-----------|-------|
| 16 | 998011002 | Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m | t | 206,195 | 257,00 | 52 992,12 | 0,000 |
|----|-----------|--|---|---------|--------|-----------|-------|

PSV Práce a dodávky PSV 13 600,00 0,047

764 Konstrukce klempířské 13 600,00 0,047

| | | | | | | | |
|----|-----------|--|---|--------|--------|-----------|-------|
| 17 | 764246301 | Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn lesklého plechu rš 150 mm | m | 50,000 | 272,00 | 13 600,00 | 0,047 |
|----|-----------|--|---|--------|--------|-----------|-------|

Celkem 1 879 329,44 206,242

6.2. VARIANTA „B“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S TEPELNOU IZOLACÍ MINERÁLNÍ VATY ISOVER AKU TL. 100 MM

| KRYCÍ LIST ROZPOČTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------------|---------------------|------------------|-------------------|------------------|------|---|----------------------------|--------------|------------|-------------|------------|---------|------|--------------|------------|----------|------|------|------|-------------------|--|--|---------------------|
| Název stavby | Bytový dům Radost Opava, var. B | | | | JKSO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Název objektu | | | | | EČO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Místo | | | | | Opava | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | IČ | | | | | DIČ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel | VŠB TU Ostrava | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zhotovitel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zpracoval | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Petr Pröschl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočet číslo | | | | Dne | | 17.04.2018 | | CZ-CPV | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | CZ-CPA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Měrné a účelové jednotky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Počet | | Náklady / 1 m.j. | | Počet | | Náklady / 1 m.j. | | Počet | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 0,00 | | 0 | | 0,00 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočtové náklady v CZK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Základní rozp. náklady | | | B | Doplňkové náklady | | | C | Náklady na umístění stavby | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | HSV | Dodávky | 1 223 603,16 | 8 | Práce přesčas | | 0,00 | 13 | Zařízení staveniště | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Montáž | 633 982,23 | 9 | Bez pevné podl. | | 0,00 | 14 | Projektové práce | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | PSV | Dodávky | 6 330,00 | 10 | Kulturní památka | | 0,00 | 15 | Územní vlivy | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Montáž | 7 270,00 | 11 | | | 0,00 | 16 | Provozní vlivy | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | "M" | Dodávky | 0,00 | | | | | 17 | Jiné VRN | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Montáž | 0,00 | | | | | 18 | VRN z rozpočtu | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ZRN (ř. 1-6) | | 1 871 185,39 | 12 | DN (ř. 8-11) | | | 19 | VRN (ř. 13-18) | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | HZS | | 0,00 | 21 | Kompl. činnost | | 0,00 | 22 | Ostatní náklady | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant, Zhotovitel, Objednatel | | | | | | | | D Celkem bez DPH 1 871 185,39 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>DPH</th> <th>%</th> <th>Základ daně</th> <th>DPH celkem</th> </tr> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td>1 871 185,39</td> <td>280 677,81</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cena s DPH</td> <td>2 151 863,20</td> </tr> </table> | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | snížená | 15,0 | 1 871 185,39 | 280 677,81 | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | Cena s DPH | | | 2 151 863,20 |
| | | | | | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | snížená | 15,0 | 1 871 185,39 | 280 677,81 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| Cena s DPH | | | 2 151 863,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E Přípočty a odpočty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Dodá zadavatel</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Klouzavá doložka</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Zvýhodnění</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> </table> | | Dodá zadavatel | 0,00 | Klouzavá doložka | 0,00 | Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dodá zadavatel | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klouzavá doložka | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Bytový dům Radost Opava, var. B
Objekt:

Objednatel: VŠB TU Ostrava
 Zhotovitel:
 Místo: Opava

Zpracoval: Petr Pröschl
 Datum: 17. 4. 2018

| Kód | Popis | Dodávka | Montáž | Cena celkem | Hmotnost celkem | Suť celkem |
|------------|---|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| HSV | Práce a dodávky HSV | 1 223 603,16 | 633 982,23 | 1 857 585,39 | 204,642 | 0,000 |
| 3 | Svislé a kompletní konstrukce | 524 098,72 | 149 520,04 | 673 618,76 | 135,305 | 0,000 |
| 4 | Vodorovné konstrukce | 101 544,00 | 30 456,00 | 132 000,00 | 43,562 | 0,000 |
| 6 | Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní | 549 689,34 | 321 344,46 | 871 033,80 | 25,775 | 0,000 |
| 61 | Úprava povrchů vnitřních | 36 686,00 | 63 674,00 | 100 360,00 | 8,466 | 0,000 |
| 62 | Úprava povrchů vnějších | 513 003,34 | 257 670,46 | 770 673,80 | 17,310 | 0,000 |
| 9 | Ostatní konstrukce a práce, bourání | 48 271,10 | 80 068,74 | 128 339,84 | 0,000 | 0,000 |
| 94 | Lešení a stavební výtahy | 48 271,10 | 80 068,74 | 128 339,84 | 0,000 | 0,000 |
| 998 | Přesun hmot | 0,00 | 52 592,99 | 52 592,99 | 0,000 | 0,000 |
| PSV | Práce a dodávky PSV | 6 330,00 | 7 270,00 | 13 600,00 | 0,047 | 0,000 |
| 764 | Konstrukce klempířské | 6 330,00 | 7 270,00 | 13 600,00 | 0,047 | 0,000 |
| | Celkem | 1 229 933,16 | 641 252,23 | 1 871 185,39 | 204,689 | 0,000 |

ROZPOČET

Stavba: Bytový dům Radost Opava, var. B
Objekt:

Objednatel: VŠB TU Ostrava
 Zhotovitel:
 Místo: Opava

Zpracoval: Petr Pröschl
 Datum: 17. 4. 2018

| Č. | Kód položky | Popis | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem | Hmotnost celkem |
|----|-------------|-------|----|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|
|----|-------------|-------|----|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|

HSV Práce a dodávky HSV 1 857 585,39 204,642

3 Svislé a kompletní konstrukce 673 618,76 135,305

| | | | | | | | |
|---|---------------|---|-----|---------|----------|------------|---------|
| 1 | 311234451.WNR | Zdivo jednovrstvé z cihel Porotherm 30 - P10 na tepelněizolační maltu M5 tl 300 mm | m2 | 462,000 | 1 344,98 | 621 380,76 | 129,050 |
| 2 | 317168051 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překladu 70 mm výšky 238 mm, délky 1000 mm | kus | 30,000 | 294,00 | 8 820,00 | 1,097 |
| 3 | 317168053 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překladu 70 mm výšky 238 mm, délky 1500 mm | kus | 42,000 | 425,00 | 17 850,00 | 2,291 |
| 4 | 317168054 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překladu 70 mm výšky 238 mm, délky 1750 mm | kus | 9,000 | 522,00 | 4 698,00 | 0,572 |
| 5 | 317168055 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překladu 70 mm výšky 238 mm, délky 2000 mm | kus | 30,000 | 660,00 | 19 800,00 | 2,186 |
| 6 | 317168059 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překladu 70 mm výšky 238 mm, délky 3000 mm | kus | 1,000 | 1 070,00 | 1 070,00 | 0,109 |

4 Vodorovné konstrukce 132 000,00 43,562

| | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---------|--------|------------|--------|
| 7 | 417388134 | Ztužující věnce pro keramické stropní konstrukce pro nosné vnější zdivo z děrovaných cihel z betonu železového včetně výztuže, věncovky a izolantu šířka vnější zdi 44 cm, stropní konstrukce tl. 25 cm | m | 200,000 | 660,00 | 132 000,00 | 43,562 |
|---|-----------|---|---|---------|--------|------------|--------|

6 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní 871 033,80 25,775

61 Úprava povrchů vnitřních 100 360,00 8,466

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|----|---------|--------|------------|-------|
| 8 | 612321341 | Omítka vápenocementová vnitřních ploch nanášená strojně dvouvrstvá, tloušťky jádrové omítky do 10 mm a tloušťky štuky do 3 mm štuková svislých konstrukcí stěn | m2 | 520,000 | 193,00 | 100 360,00 | 8,466 |
|---|-----------|--|----|---------|--------|------------|-------|

62 Úprava povrchů vnějších 770 673,80 17,310

| | | | | | | | |
|----|-----------|--|----|---------|--------|------------|-------|
| 9 | 622221121 | Montáž kontaktního zateplení z desek z minerální vlny s kolmou orientací vláken na vnější stěny, tloušťky desek přes 80 do 120 mm | m2 | 573,000 | 647,00 | 370 731,00 | 6,555 |
| 10 | 63151527 | deska izolační minerální kontaktních fasád podélné vlákno $\rho=0,036$ tl 100mm | m2 | 573,000 | 284,00 | 162 732,00 | 7,736 |
| 11 | 622222021 | Montáž kontaktního zateplení vnějšího ostění, nadpraží nebo parapetu z desek z minerální vlny s podélnou nebo kolmou orientací vláken hloubky špalet do 200 mm, tloušťky desek přes 80 do 120 mm | m | 130,000 | 166,00 | 21 580,00 | 0,229 |
| 12 | 63166843 | deska tepelně izolační příčková tl 100mm | m2 | 20,000 | 143,00 | 2 860,00 | 0,032 |
| 13 | 59051470 | lišta rohová Al 22/22 mm perforovaná | m | 120,000 | 7,06 | 847,20 | 0,004 |
| 14 | 622252002 | Montáž lišt kontaktního zateplení ostatních stěnových, dilatačních apod. lepených do tmelu | m | 63,000 | 53,20 | 3 351,60 | 0,016 |
| 15 | 622531031 | Omítka tenkovrstvá silikonová vnějších ploch probarvená, včetně penetrace podkladu zrnitá, tloušťky 3,0 mm stěn | m2 | 573,000 | 364,00 | 208 572,00 | 2,739 |

| | | | | | | | |
|--------|-----------|---|----|------------|--------|--------------|---------|
| 9 | | Ostatní konstrukce a práce, bourání | | | | 128 339,84 | 0,000 |
| 94 | | Lešení a stavební výtahy | | | | 128 339,84 | 0,000 |
| 16 | 941111111 | Montáž lešení řadového trubkového lehkého pracovního s podlahami s provozním zatížením tř. 3 do 200 kg/m2 šířky tř. W06 od 0,6 do 0,9 m, výšky do 10 m | m2 | 766,208 | 50,00 | 38 310,40 | 0,000 |
| 17 | 941111811 | Demontáž lešení řadového trubkového lehkého pracovního s podlahami s provozním zatížením tř. 3 do 200 kg/m2 šířky tř. W06 od 0,6 do 0,9 m, výšky do 10 m | m2 | 766,208 | 30,10 | 23 062,86 | 0,000 |
| 18 | 941211211 | Montáž lešení řadového rámového lehkého pracovního s podlahami s provozním zatížením tř. 3 do 200 kg/m2 Příplatek za první a každý další den použití lešení k ceně -1111 nebo -1112 | m2 | 22 986,240 | 1,75 | 40 225,92 | 0,000 |
| 19 | 944511111 | Montáž ochranné sítě zavěšené na konstrukci lešení z textilie z umělých vláken | m2 | 766,208 | 14,60 | 11 186,64 | 0,000 |
| 20 | 944511211 | Montáž ochranné sítě Příplatek za první a každý další den použití sítě k ceně -1111 | m2 | 22 986,240 | 0,35 | 8 045,18 | 0,000 |
| 21 | 944511811 | Demontáž ochranné sítě zavěšené na konstrukci lešení z textilie z umělých vláken | m2 | 766,208 | 9,80 | 7 508,84 | 0,000 |
| 998 | | Přesun hmot | | | | 52 592,99 | 0,000 |
| 22 | 998011002 | Přesun hmot pro budovy občanské výstavby, bydlení, výrobu a služby s nosnou svislou konstrukcí zděnou z cihel, tvárnic nebo kamene vodorovná dopravní vzdálenost do 100 m pro budovy výšky přes 6 do 12 m | t | 204,642 | 257,00 | 52 592,99 | 0,000 |
| PSV | | Práce a dodávky PSV | | | | 13 600,00 | 0,047 |
| 764 | | Konstrukce klempířské | | | | 13 600,00 | 0,047 |
| 23 | 764246301 | Oplechování parapetů z titaninkového lesklého válcovaného plechu rovných mechanicky kotvené, bez rohů rš 150 mm | m | 50,000 | 272,00 | 13 600,00 | 0,047 |
| Celkem | | | | | | 1 871 185,39 | 204,689 |

6.3. VARIANTA „C“ – BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK POROTHERM 30 P10 S ODVĚTRÁVANOU FASÁDOU S TEPELNOU IZOLACÍ ROCKWOOL AIRROCK ND, KAŠÍROVANÉ TL. 60MM

| KRYCÍ LIST ROZPOČTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------|------------------|-------------------|------------------|--|----------------------------|---------------------|------------|-----|---|-------------|------------|---------|------|--------------|------------|----------|------|------|------|------------|--|--|--------------|
| Název stavby | Bytový dům Radost Opava, var. C | | | JKSO | Opava | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Název objektu | | | | EČO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Místo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | IČ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objednatel | VŠB TU Ostrava | | | DIČ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zhotovitel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zpracoval | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Petr Próschl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rozpočet číslo | Dne | CZ-CPV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 17.04.2018 | CZ-CPA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Měrné a účelové jednotky | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Počet | Náklady / 1 m.j. | Počet | Náklady / 1 m.j. | Počet | Náklady / 1 m.j. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rozpočtové náklady v CZK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Základní rozp. náklady | | B | Doplňkové náklady | | C | Náklady na umístění stavby | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | HSV | Dodávky | 2 268 800,64 | 8 | Práce přesčas | 0,00 | 13 | Zařízení staveniště | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Montáž | 1 836 066,59 | 9 | Bez pevné podl. | 0,00 | 14 | Projektové práce | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | PSV | Dodávky | 0,00 | 10 | Kulturní památka | 0,00 | 15 | Územní vlivy | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Montáž | 0,00 | 11 | | 0,00 | 16 | Provozní vlivy | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | "M" | Dodávky | 0,00 | | | | 17 | Jiné VRN | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Montáž | 0,00 | | | | 18 | VRN z rozpočtu | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ZRN (ř. 1-6) | | 4 104 867,23 | 12 | DN (ř. 8-11) | | 19 | VRN (ř. 13-18) | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | HZS | | 0,00 | 21 | Kompl. činnost | 0,00 | 22 | Ostatní náklady | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projektant, Zhotovitel, Objednatel | | | | | | D Celkem bez DPH 4 104 867,23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">DPH</th> <th style="width: 10%;">%</th> <th style="width: 40%;">Základ daně</th> <th style="width: 40%;">DPH celkem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>snížená</td> <td>15,0</td> <td>4 104 867,23</td> <td>615 730,08</td> </tr> <tr> <td>základní</td> <td>21,0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">Cena s DPH</td> <td style="border-top: 1px solid black;">4 720 597,31</td> </tr> </tbody> </table> | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | snížená | 15,0 | 4 104 867,23 | 615 730,08 | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | Cena s DPH | | | 4 720 597,31 |
| | | | | | | DPH | % | Základ daně | DPH celkem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | snížená | 15,0 | 4 104 867,23 | 615 730,08 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | základní | 21,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cena s DPH | | | 4 720 597,31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E Přípočty a odpočty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 80%;">Dodá zadavatel</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Klouzavá doložka</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Zvýhodnění</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Dodá zadavatel | 0,00 | Klouzavá doložka | 0,00 | Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dodá zadavatel | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klouzavá doložka | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zvýhodnění | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Bytový dům Radost Opava, var. C
Objekt:

Objednatel: VŠB TU Ostrava
 Zhotovitel:
 Místo: Opava

Zpracoval: Petr Pröschl
 Datum: 17. 4. 2018

| Kód | Popis | Dodávka | Montáž | Cena celkem | Hmotnost celkem | Suť celkem |
|------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| HSV | Práce a dodávky HSV | 2 268 800,64 | 1 836 066,59 | 4 104 867,23 | 199,383 | 0,000 |
| 3 | Svislé a kompletní konstrukce | 524 098,72 | 149 520,04 | 673 618,76 | 135,305 | 0,000 |
| 4 | Vodorovné konstrukce | 101 544,00 | 30 456,00 | 132 000,00 | 43,562 | 0,000 |
| 6 | Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní | 1 594 886,82 | 1 524 780,38 | 3 119 667,20 | 20,516 | 0,000 |
| 61 | Úprava povrchů vnitřních | 36 686,00 | 63 674,00 | 100 360,00 | 8,466 | 0,000 |
| 62 | Úprava povrchů vnějších | 1 558 200,82 | 1 461 106,38 | 3 019 307,20 | 12,050 | 0,000 |
| 9 | Ostatní konstrukce a práce, bourání | 48 271,10 | 80 068,74 | 128 339,84 | 0,000 | 0,000 |
| 94 | Lešení a stavební výtahy | 48 271,10 | 80 068,74 | 128 339,84 | 0,000 | 0,000 |
| 998 | Přesun hmot | 0,00 | 51 241,43 | 51 241,43 | 0,000 | 0,000 |
| | Celkem | 2 268 800,64 | 1 836 066,59 | 4 104 867,23 | 199,383 | 0,000 |

ROZPOČET

Stavba: Bytový dům Radost Opava, var. C

Objekt:

Objednatel: VŠB TU Ostrava

Zhotovitel:

Místo: Opava

Zpracoval: Petr Pröschl

Datum: 17. 4. 2018

| Č. | Kód položky | Popis | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem | Hmotnost celkem |
|------------|---------------|---|-----|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| HSV | | Práce a dodávky HSV | | | | 4 104 867,23 | 199,383 |
| 3 | | Svislé a kompletní konstrukce | | | | 673 618,76 | 135,305 |
| 1 | 311234451.WNR | Zdivo jednovrstvé z cihel Porotherm 30 - P10 na tepelněizolační maltu M5 tl 300 mm | m2 | 462,000 | 1 344,98 | 621 380,76 | 129,050 |
| 2 | 317168051 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překlady 70 mm výšky 238 mm, délky 1000 mm | kus | 30,000 | 294,00 | 8 820,00 | 1,097 |
| 3 | 317168053 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překlady 70 mm výšky 238 mm, délky 1500 mm | kus | 42,000 | 425,00 | 17 850,00 | 2,291 |
| 4 | 317168054 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překlady 70 mm výšky 238 mm, délky 1750 mm | kus | 9,000 | 522,00 | 4 698,00 | 0,572 |
| 5 | 317168055 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překlady 70 mm výšky 238 mm, délky 2000 mm | kus | 30,000 | 660,00 | 19 800,00 | 2,186 |
| 6 | 317168059 | Překlady keramické vysoké osazené do maltového lože, šířky překlady 70 mm výšky 238 mm, délky 3000 mm | kus | 1,000 | 1 070,00 | 1 070,00 | 0,109 |
| 4 | | Vodorovné konstrukce | | | | 132 000,00 | 43,562 |
| 7 | 417388134 | Ztužující věnce pro keramické stropní konstrukce pro nosné vnější zdivo z děrovaných cihel z betonu železového včetně výztuže, věncovky a izolantu šířka vnější zdi 44 cm, stropní konstrukce tl. 25 cm | m | 200,000 | 660,00 | 132 000,00 | 43,562 |
| 6 | | Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní | | | | 3 119 667,20 | 20,516 |
| 61 | | Úprava povrchů vnitřních | | | | 100 360,00 | 8,466 |
| 8 | 612321341 | Omlítka vápenocementová vnitřních ploch nanášená strojně dvouvrstvá, tloušťky jádrové omítky do 10 mm a tloušťky štuky do 3 mm štuková svislých konstrukcí stěn | m2 | 520,000 | 193,00 | 100 360,00 | 8,466 |
| 62 | | Úprava povrchů vnějších | | | | 3 019 307,20 | 12,050 |
| 9 | 621273211 | Montáž zavěšené odvětrávané fasády na hliníkové nosné konstrukci z fasádních desek na dvousměrné nosné konstrukci opláštění připevněné mechanickým skrytým spojem, (zadní uchycení) podhledů s vložením tepelné izolace, tloušťky 60 mm | m2 | 501,000 | 4 920,00 | 2 464 920,00 | 4,639 |
| 10 | 59244081 | folie difúzně otevřená doplňková hydroizolace - 1 m2 | m2 | 631,000 | 51,20 | 32 307,20 | 0,082 |
| 11 | 59155104 | deska cementovláknitá fasádní probarvená tl 8mm | m2 | 502,000 | 1 040,00 | 522 080,00 | 7,329 |
| 9 | | Ostatní konstrukce a práce, bourání | | | | 128 339,84 | 0,000 |
| 94 | | Lešení a stavební výtahy | | | | 128 339,84 | 0,000 |
| 12 | 941111111 | Montáž lešení řadového trubkového lehkého pracovního s podlahami s provozním zatížením tř. 3 do 200 kg/m2 šířky tř. W06 od 0,6 do 0,9 m, výšky do 10 m | m2 | 766,208 | 50,00 | 38 310,40 | 0,000 |
| 13 | 941111811 | Demontáž lešení řadového trubkového lehkého pracovního s podlahami s provozním zatížením tř. 3 do 200 kg/m2 šířky tř. W06 od 0,6 do 0,9 m, výšky do 10 m | m2 | 766,208 | 30,10 | 23 062,86 | 0,000 |
| 14 | 941211211 | Montáž lešení řadového rámového lehkého pracovního s podlahami s provozním zatížením tř. 3 do 200 kg/m2 Příplatek za první a každý další den použití lešení k ceně -1111 nebo -1112 | m2 | 22 986,240 | 1,75 | 40 225,92 | 0,000 |
| 15 | 944511111 | Montáž ochranné sítě zavěšené na konstrukci lešení z textilií z umělých vláken | m2 | 766,208 | 14,60 | 11 186,64 | 0,000 |
| 16 | 944511211 | Montáž ochranné sítě Příplatek za první a každý další den použití sítě k ceně -1111 | m2 | 22 986,240 | 0,35 | 8 045,18 | 0,000 |
| 17 | 944511811 | Demontáž ochranné sítě zavěšené na konstrukci lešení z textilií z umělých vláken | m2 | 766,208 | 9,80 | 7 508,84 | 0,000 |
| 998 | | Přesun hmot | | | | 51 241,43 | 0,000 |
| 18 | 998011002 | Přesun hmot pro budovy občanské výstavby, bydlení, výrobu a služby s nosnou svislou konstrukcí zděnou z cihel, tvárnice nebo kamene vodorovná dopravní vzdálenost do 100 m pro budovy výšky přes 6 do 12 m | t | 199,383 | 257,00 | 51 241,43 | 0,000 |

Celkem

4 104 867,23

199,383

7. VYHODNOCENÍ

7.1. VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY

U všech variant obvodového pláště bylo provedeno programem Teplo 2017 EDU tepelně technické posouzení. Hlavními údaji tepelně technického posouzení bylo porovnání součinitelů prostupu tepla U a tepelného odporu R .

U varianty „A“ z broušených cihelných bloků POROTHERM 44 T Profi Dryfix na zdící pěnu, bez zateplení s finální silikonovou omítkou. Posuzovaná obvodový plášť má celkovou tloušťku 0,474mm. Výsledné hodnoty u součinitel prostupu tepla konstrukce vyšly $U = 0,169 \text{ W/m}^2/\text{K}$ a tepelný odpor konstrukce $R = 5,758 \text{ m}^2\text{K/W}$.

U varianty „B“ z broušených cihelných bloků POROTHERM 30 P10 zdící na tepelně izolační maltu s kontaktním zateplením minerální vatou Isower Aku tl. 100mm a finální silikonovou omítkou. Celková tloušťka obvodového pláště je 0,418mm. Výsledné hodnoty u součinitele prostupu tepla konstrukce vyšly $U = 0,235 \text{ W/m}^2/\text{K}$ a tepelný odpor konstrukce $R = 4,079 \text{ m}^2\text{K/W}$.

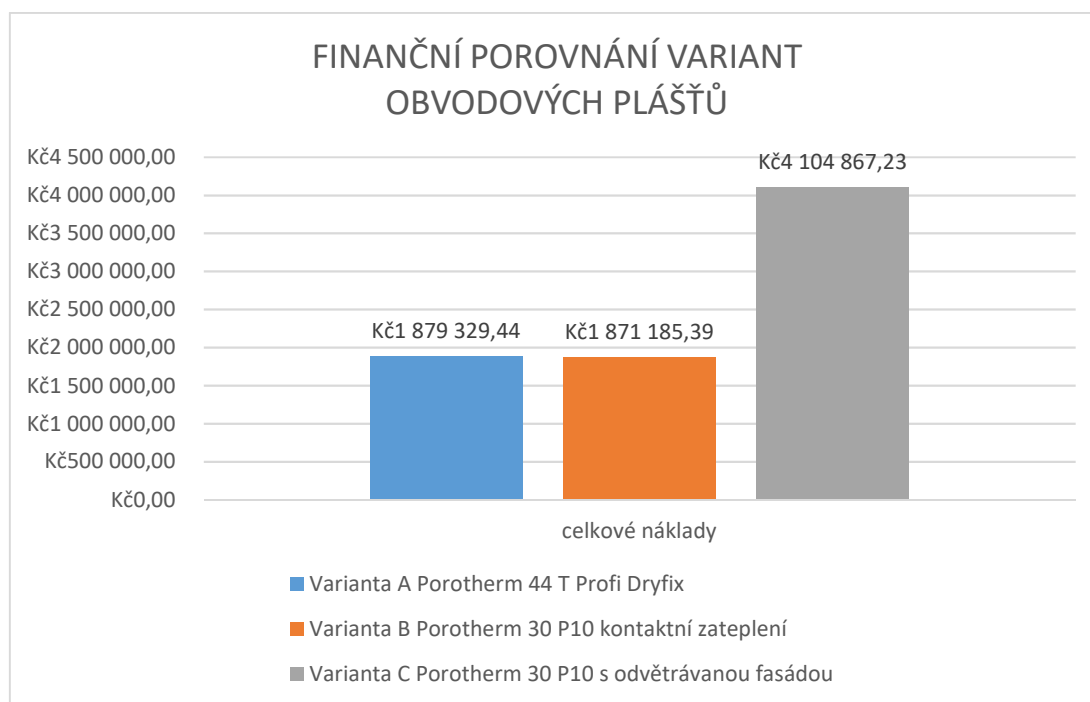
U varianty „C“ z broušených bloků POROTHERM 30 P 10 zdící na tepelně izolační maltu s odvětrávanou fasádou s tepelnou izolací Rockwool Airrock ND tl. 60mm. Finální vrstva obvodového pláště je navržena z broušeného, hydrofobizovaného vláknocementového fasádního obkladu. Celková tloušťka obvodového pláště je 0,443mm. Výsledné hodnoty u součinitele prostupu tepla konstrukce $U = 0,317 \text{ W/m}^2/\text{K}$ a tepelný odpor konstrukce $R = 2,982 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Z posuzovaných obvodových plášťů vyplývá, že varianta „A“ má nejlepší vlastnosti u posuzovaných variant obvodového pláště jak z hlediska odporu konstrukce R , tak součinitele prostupu tepla konstrukce U .

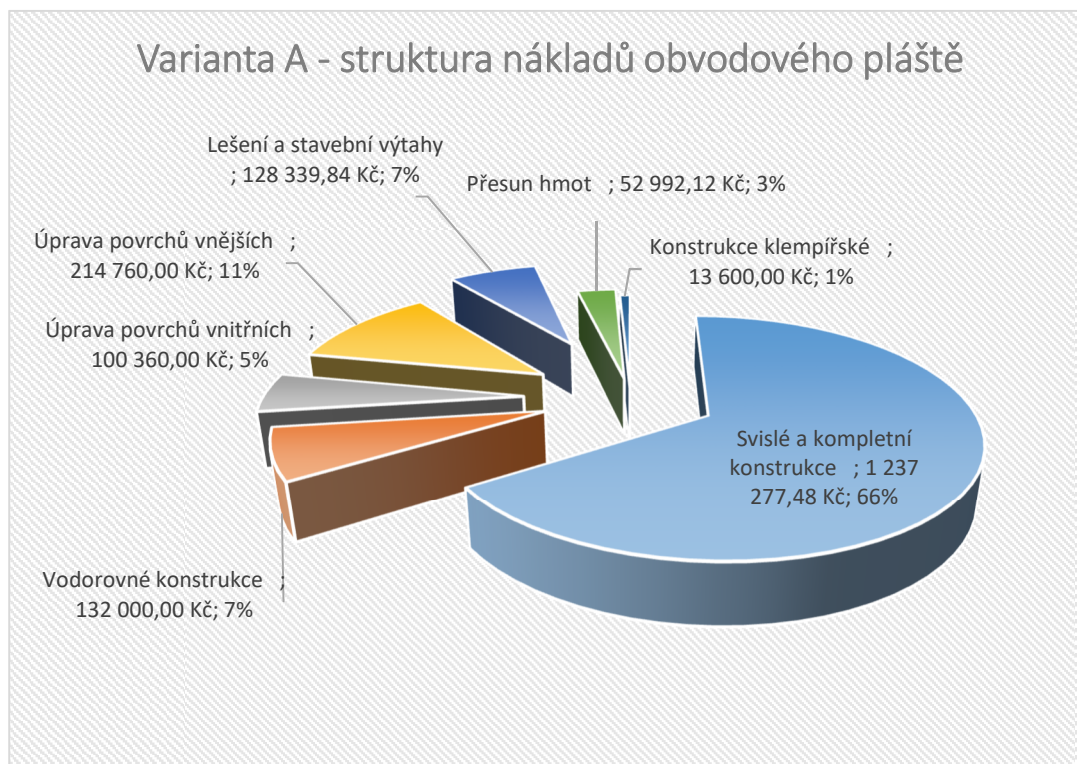
7.2. VYHODNOCENÍ FINANČNÍHO HLEDISKA

Výše nákladů dle vypracovaného položkového rozpočtu pro realizaci varianty „A“ broušené cihlové bloky POROTHERM 44 T Profi Dryfix na zdící pěnu bez zateplení jsou **1 879 329,44 Kč bez DPH**. Náklady pro variantu „B“ broušení cihlové bloky POROTHERM 30 P10 na tepelně izolační maltu s kontaktním zateplením minerální vatou Isower Aku tl. 100 mm činní **1 871 185,39 Kč bez DPH**. U poslední posuzovací varianty „C“ broušené cihlové bloky POROTHERM 30 s odvětrávanou fasádou s tepelnou izolací Rockwool Airrock ND tl. 60mm jsou náklady dle vypracovaného položkového rozpočtu ve výši **4 104 867,23 Kč bez DPH**.

V rámci porovnání výsledných nákladů vychází varianta **B** obvodového pláště s kontaktním zateplením minerální vatou Isower Aku tl. 100 mm u tohoto projektu finančně **nejvýhodněji o 54,42 %**, což představuje peněžní rozdíl o **2 233 681,84 Kč bez DPH** oproti variantě **C** a oproti varianty **A** o **0,44 %**, což představuje peněžní rozdíl o **8 144,05 Kč bez DPH**.

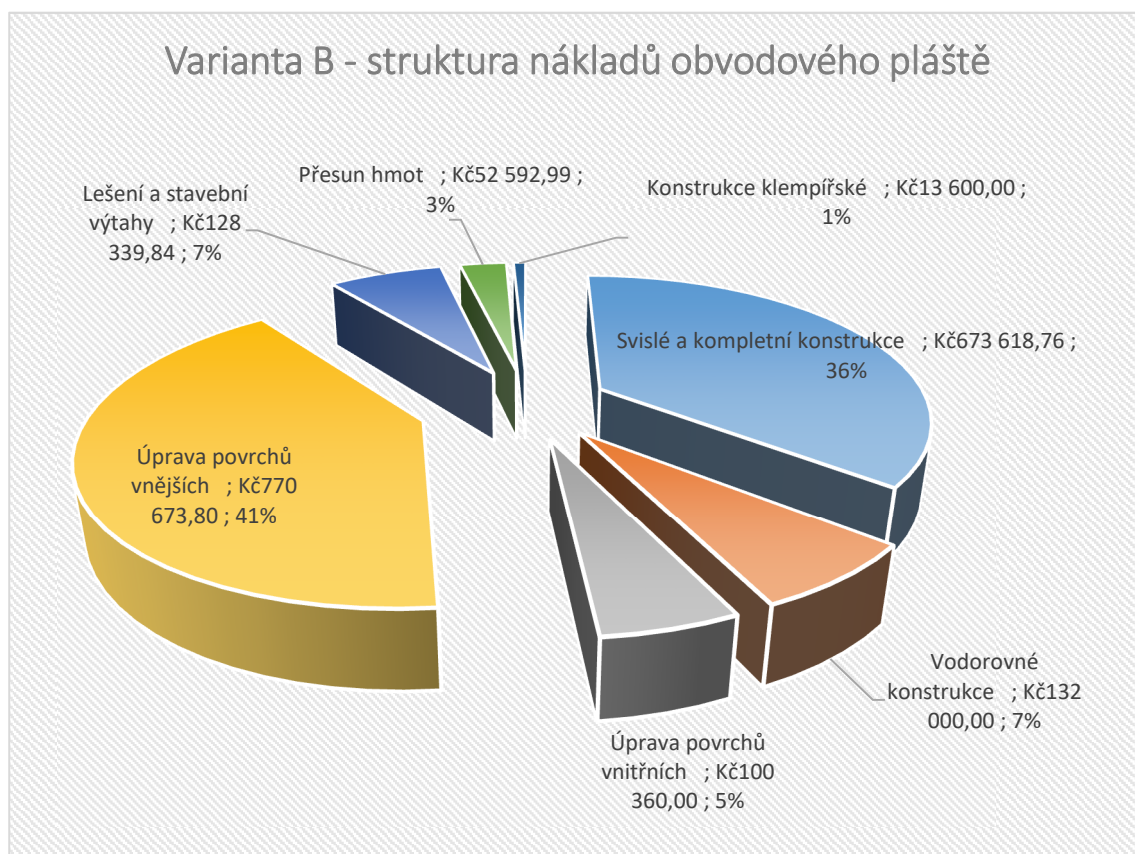


Graf č. 1 Finanční porovnání variant obvodových plášťů



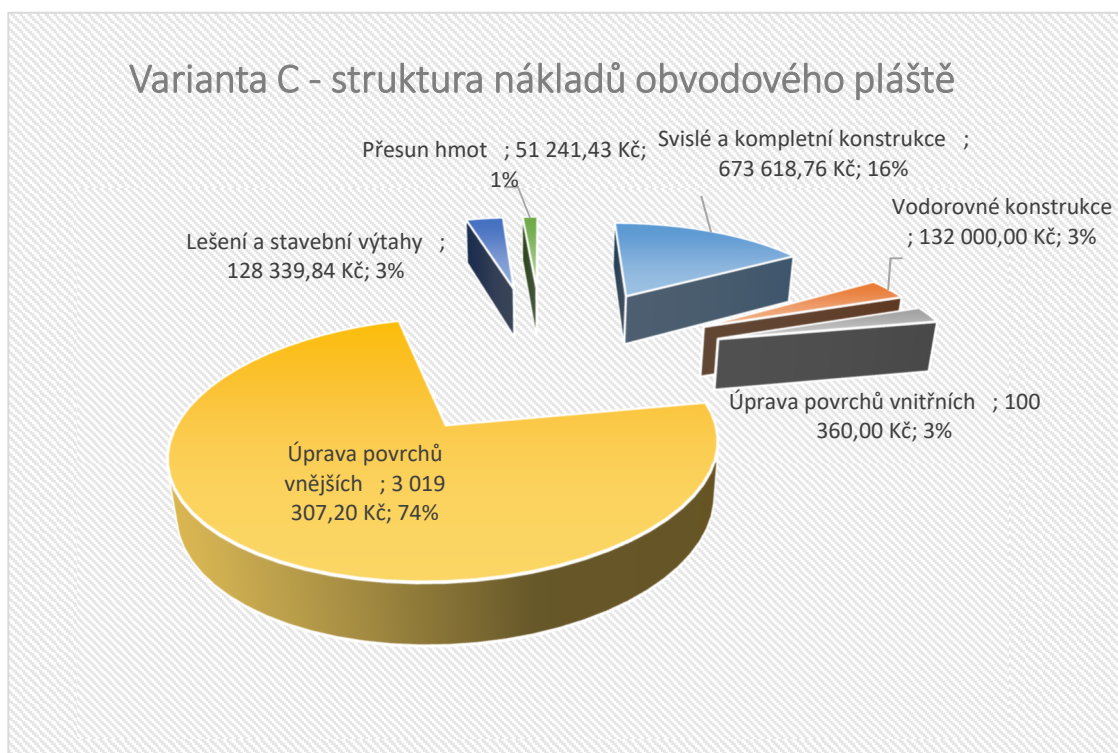
Graf. č. 2 Struktura nákladů obvodového pláště – Varianta A

Z grafu č.2 je zřejmé, že nejvyšší náklady pro realizaci obvodového pláště varianty „A“ jsou položky z oddílu „Svislé a kompletní konstrukce“ ve výši **66% (1 237 277,48 Kč bez DPH)** celkových nákladů. Oddíl „Svislé a kompletní konstrukce“ zahrnuje materiál a zednické práce pro realizaci obvodového zdiva. Druhou nejvyšší složkou nákladů je oddíl „Úprava povrchů vnějších“ a to ve výši **11% (214 760,00 Kč bez DPH)** celkových nákladů. Zde jsou zahrnuty náklady na finální úpravu vnějšího obvodového pláště, silikonovou omítku.



Graf č. 3. Struktura nákladů obvodového pláště – Varianta B

Graf č. 3 vyplývá, že nejvyšším nákladem pro realizaci obvodového pláště varianty „B“ je oddíl „Úprava povrchů vnějších“ ve výši **41 % (770 673, 80 Kč bez DPH)** celkových nákladů. V tomto oddíle jsou zahrnuty materiální a montážní položky k provedení kontaktního zateplení obvodového pláště, včetně finální silikonové omítky. Druhým zastoupením nejvyšších nákladů je oddíl „Svislé a kompletní konstrukce“ **ve výši 36 % (673 618,76 Kč bez DPH)** celkových nákladů, kde jsou zahrnuty materiální položky včetně práce.



Graf č. 4 Struktura nákladů obvodového pláště – Varianta C

Nejvyšším oddílem u varianty „C“ je „Úprava povrchů vnějších“ kde dosahuje až **74% (3 019 307,20 Kč bez DPH)** celkových nákladů. Tento údaj vykresluje graf č. 4. Oddíl zahrnuje veškerý materiál a práci pro realizaci odvětrávané fasády. Největším nákladem ve výše uvedeném oddíle je pol. č. 9 „Montáž závěsné odvětrávané fasády na hliníkové nosné konstrukci z fasádních desek na dvousměrné nosné konstrukci...“. Tato položka zahrnuje veškerý materiál a instalaci odvětrávané fasády, vyjma materiálůvých položek fasádní cementovláknité desky a difúzní doplňkovou hydroizolaci. Tyto materiály jsou oceněny samostatnými položkami. „Svislé a kompletní konstrukce“ tvoří druhou nejvyšší složku nákladu k provedení varianty „C“ **ve výši 16% (673 618,76 Kč bez DPH)** kde jsou zohledněny položky pro obvodové zdivo včetně zednických prací.

8. ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo posouzení, která z navržených variantních řešení obvodového pláště je nejvýhodnější z finančního hlediska. Pro všechny tři varianty obvodového pláště byly vypracovány jednotlivé položkové rozpočty v rozpočtovém programu KROSpus – poskytovatel ÚRS PRAHA, a. s. (databáze ÚRS PRAHA 2017).

Na základě vypracovaných rozpočtů bylo zjištěno, že nejlevnější variantou z posuzovaných obvodových plášťů je varianta B s kontaktním zateplením z minerální vaty Isower Aku tl. 100mm. Celkový náklad varianty B jsou ve výši 1 871 185,39 Kč bez DPH. Nejdražší variantou s celkovými náklady ve výši 4 104 867,23 Kč bez DPH se stala varianta „C“ s odvětrávanou fasádou s minerální s tepelnou izolací Rockwool Airrock ND tl. 60mm. Varianta A z broušených cihelných bloků vyplněných hydrofobizovanou minerální vatou tl. 440 se umístila jako druhá ekonomicky výhodná.

Všechny tři navržené varianty byly posuzovány z tepelně technického hlediska v programu TEPLO 2017 – Svoboda software, kde hodnoty součinitele prostupu tepla U jsou výrazně odlišná, ale všechny návrhy splňují požadavky dle ČSN ČSN 730540-2 (2011).

Z finančního hlediska vyplývá realizovat obvodový plášť dle varianty B – z broušených cihelných bloků POROTHERM 30 P10 s kontaktním zateplením z minerální vaty. Zde je na rozhodnutí investora, pro kterou variantu se rozhodne. Finanční rozdíl mezi varianty „B“ a „A“ je 0,44% (8 144,05 Kč bez DPH). Z hlediska tepelně-technického posouzení vyplývá s lepšími vlastnostmi varianta A ($U = 0,169 \text{ W/m}^2/\text{K}$) oproti variantě B ($U = 0,235 \text{ W/m}^2/\text{K}$). Doporučuji realizaci projektované stavby v tomto případě podle varianty A, jako ekonomicky výhodnější provedení. Realizace obvodového zdiva podle varianty A není závislá na sezónnost výstavby, neboť zdění na pěnu je možné provádět i v minusových teplotách (do -5°C) bez jakýchkoliv zabezpečení proti zamrzání spojovacího materiálu a finální vrstva fasády oproti ostatním variantám je jednodušší a časově méně náročná (dodržování technologického postupu).

Dále obsahuje bakalářská práce projektovou dokumentaci pro stavební řízení (původní technickou zprávu, souhrnnou technickou zprávu a výkresovou část). Dále je uvedena skladba jednotlivých variant obvodového pláště a technologický postup pro variantu B s kontaktním zateplovacím systémem z minerální vlny.

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

9.1. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 169/2016 Sb. o dokumentaci staveb
- [2] Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [6] Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů
- [7] Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [8] Zákon č. 362/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- [9] Zákon č. 189/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- [10] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [12] Weber.dur RS1 [online]. [cit. 2018-04-26]. Dostupné z:
https://www.weber-terranova.cz/uploads/tx_weberproductpage/TL_weber_dur_RS1_kor1.pdf
- [13] TL_44 T Profi DF [online]. [cit. 2018-03-28]. Dostupné z:
http://wienerberger.cz/produkty?wb_condition=ProductType:1366225107229
- [14] Doporučené omítkové systémy [pdf. soubor]. [cit. 2018-04-28]. Dostupné z:
<https://wienerberger.cz/ke-stazeni/.../doporučené-omítkové-systémy-07-2016.pdf>
- [15] Weber.dur 130 [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z:
https://www.weber-terranova.cz/uploads/tx_weberproductpage/TL_weber_dur_130.pdf

[16] Podklad pro provádění konstrukcí Porotherm. 5. vydání [cit. 2018-03-05]. Dostupné z:

<https://wienerberger.cz/provadeni>

[17] DEK 421-10-15 [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z:

https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1429646821

[18] DEK 311-07-15 [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z:

https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=809151214

[19] Nařízení vlády č. 9/2013 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve

znění pozdějších předpisů

[20] Novela zákona č. 350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

[21] Remeš Josef, Utíkalová Ivana, Kacálek Petr, Kalousek Lubor, Petříček Tomáš a kol., *Stavební příručka*, Praha: Grada Publishing a. s., 2014

[22] Technologické postupy Porotherm [online]. [cit. 2018-02-11]. Dostupné z:

<http://wienerberger.cz/fakta/technologick%C3%A9-postupy>

[23] Technologický postup ETICS [online]. [cit. 2018-04-28]. Dostupné z:

<http://www.izolace-info.cz/aktuality/?nid=9093-technologicky-postup-zatepleni-fasadyspravne-kotveni-izolace.html#.WQJ1xhPyjIU>

[24] Doseděl A a kol., *Čítanka výkresů ve stavebnictví*, Praha: Sobotáles, 2004

9.2. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - založení systému do soklové listy

Obrázek 2 - Vazba desek na nároží

Obrázek 3 - Instalace hmoždinek

Obrázek 4 - Ztužení nároží profilem se síťovinou

Obrázek 5 - Diagonální vyztužení rohů okna

9.3. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Seznam dotčených pozemků stavbou

9.4. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Finanční porovnání variant obvodových plášťů

Graf 2 - Struktura nákladů obvodového pláště – Varianta A

Graf 3 - Struktura nákladů obvodového pláště – Varianta B

Graf 4 - Struktura nákladů obvodového pláště – Varianta C

9.5. POUŽITÝ SOFTWARE

Autocad 2016

KROSpus 2017

Microsoft Office 2014

PDF Creator

TEPLO 2017 EDU

10. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – položkové rozpočty všech variant obvodového pláště

Příloha č.2 – tepelně-technické posouzení z programu TEPLO 2017 – Svoboda software

Příloha č. 3 – výkresová část projektové dokumentace pro stavební povolení

Výkres č. 1 – KOORDINAČNÍ SITUACE 1:200

Výkres č. 2 – ZÁKLADY 1:100

Výkres č. 3 – PŮDORYS 1 NP 1:100

Výkres č. 4 – PŮDORYS 2 NP 1:50

Výkres č. 5 – PŮDORYS 3 NP 1:100

Výkres č. 6 – PŮDORYS STROPU 1:100

Výkres č. 7 – PŮDORYS STŘECHY 1:100

Výkres č. 8 – ŘEZY A-A´ 1:50

Výkres č. 9 – POHLEDY 1:100